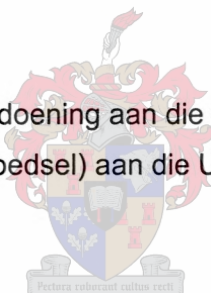


Ontwikkeling van 'n laevetgraanproduk en die effek van  
verskillende veselvlakke op die glukemiese indeks

Jacolene de Jongh

Tesis ingelewer ter gedeeltelike voldoening aan die vereistes vir die graad van Magister  
in Verbruikerswetenskap (Voedsel) aan die Universiteit van Stellenbosch.



Maart 2002

Studieleier:

Dr MC Vosloo

(ii)

## VERKLARING

Ek, die ondergetekende, verklaar hiermee dat die werk in hierdie tesis vervat, my eie persoonlike werk is wat nog nie vantevore in die geheel of gedeeltelik by enige universiteit ter verkryging van 'n graad voorgelê is nie.

Naam

Datum



(iii)

## OPSOMMING VAN TESIS

**TITEL:** Ontwikkeling van 'n laevetgraanproduk en die effek van verskillende veselvlakke op die glukemiese indeks

**KANDIDAAT:** Jacolene de Jongh

**STUDIELEIER:** Dr MC Vosloo

**GRAAD:** Magister in Verbruikerswetenskap (Voedsel)

**FAKULTEIT:** Natuurwetenskappe

**DEPARTEMENT:** Verbruikerswetenskap

**DATUM:** 12 Oktober 2001

Die verbruiker word al meer gesondheidsbewus. Terselfdertyd is tyd 'n skaars menslike hulpbron, en word gerief gevolglik 'n belangrike oorweging tydens voedselkeuses. 'n Suid-Afrikaanse voedselmaatskappy het hierdie neigings geïdentifiseer en besluit om 'n produk te ontwikkel wat aan hierdie vereistes van gesondheid en gerief voldoen. Daar is besluit om 'n laevet-, laecholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre glukemiese indeks (GI) te ontwikkel.

Die Stellenbosse mark is verken om vas te stel of daar reeds soortgelyke produkte op die mark was. Ses produkte wat nutriëntinhoud-, gesondheid- of ander aansprake maak, is geïdentifiseer. Geeneen van die produkte het egter aan die Departement van Gesondheid se konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels vir bogenoemde produkeienskappe voldoen nie. Gevolglik is besluit om met die ontwikkeling van die laevet-, laecholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre GI voort te gaan.

Om as 'n laevetproduk te kon kwalifiseer, moes die produk minder as 3 % vet bevat. Die bestanddele moes dus met inagneming van hul vetinhoud gekies word. Vrugtepulp word algemeen gebruik in die bereiding van gebakte laevetprodukte en is ook in hierdie studie gebruik om die gebruik van botter, margarien of olie te vermy, maar ook om aan die addisionele produkkriteria wat deur die maatskappy gespesifiseer is, naamlik 'n sagte tekstuur en vrugtige geur, te voldoen. Bestanddele soos soja-, hawermeel, hawer- en koringsemels is gekies om die veselinhoud van die produk te verhoog, aangesien hierdie bestanddele meer as 10 g vesel per 100 g bevat. Twee produkte is deur middel van 23 eksperimente ontwikkel. Met die uitsondering van die hoëveselinhoudaanspraak, het beide

produkte aan die vereistes wat gestel is, naamlik 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigde vetsuur-, laetransvetsuur- en 'n hoëveselinhoud en 'n beraamde intermediêre GI, voldoen.

Een van die konsepprodukte is deur 'n ervare paneel gekies vir die empiriese studie waar die effek van verskillende veselvlakke op die GI bepaal is. 'n Standaard formule is aangepas om vyf verskillende veselvlakke te verkry deur die koringsemel- en hawermeelhoeveelhede te manipuleer. Die basisformule het 6,25 % vesel bevat en twee veselvlakke is daarbo en –onder as geïdentifiseer: 4,39; 5,31; 7,45 en 8,17 %, dit wil sê, veselvlakke met dieselfde grootte verskille. Daar is voorspel dat die GI-waarde van die produkte sou daal met 'n toename in die veselinhoud van die produk en die teoretiese berekening van die GI-waarde het hierdie voorspelling gestaaf. Die werklike GI-waardes wat met behulp van bloedglukoseresponse bepaal is, het egter 'n toename in GI-waarde tot by die 6,25 % veselvlak, gevolg deur 'n afname tot by die 8,17 % veselvlak aangedui. Dit het duidelik geword dat meer as slegs die veselinhoud 'n rol gespeel het by die GI-waarde van die produk. Die resultate is gevolglik aan die hand van die veselgedrag, styselgelatinisasie en styselhidrolise verklaar.

Die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde laevet-, hoëveselproduk is by 100 huishoudings in Stellenbosch getoets. Twee veldwerkers het die verbruikers in vier kleinhandelaars in Stellenbosch genader en produkte met 'n gepaardgaande vraelys aan hulle oorhandig. Die produkte is tuis geëvalueer en die vraelyste is weer ingesamel. Ook vervat in die vraelys was 'n erkende meetinstrument wat deur die Suid-Afrikaanse voedselindustrie gebruik word vir die bepaling van verbruikersaanvaarbaarheid van 'n nuutontwikkelde produk. Uit die resultate het dit geblyk dat die lemoengeur van die produk gelei het tot die lae verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk, en dat die ander produkkonsep (wat tydens die reseptontwikkelingsfase ontwikkel is, en nie deur die ervare paneel gekies is nie) vir bemarkingspotensiaal getoets hoort te word.

Die data wat uit die vraelyste ingesamel is, is ook gebruik om die effek van aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis op die verbruikersaanvaarbaarheid van die laevet-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre-GI-waarde te bepaal. Daar is geen verwantskap tussen hierdie faktore en die verbruikersaanvaarbaarheid van die laevet-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre-GI-waarde, gevind nie.



## ABSTRACT OF THESIS

**TITLE:** Development of a low-fat cereal product and the effect of different fibre levels on the glycemc index

**CANDIDATE:** Jacolene de Jongh

**STUDY LEADER:** Dr. MC Vosloo

**DEGREE:** Master of Consumer Science (Foods)

**FACULTY:** Natural Sciences

**DEPARTMENT:** Consumer Science

**DATE:** Maart 2002

Consumers are becoming more health conscious. Furthermore, time is a scarce human resource and therefore convenience is an important consideration when food choices are being made. A South African food company identified this trend and decided to develop a product that capitalised on these demands of health and convenience. The decision was made to develop a low-fat, low-cholesterol, low-saturated fatty acid, low-trans fatty acid, high-fibre wheat product with an intermediate glycemc index (GI).

The market in Stellenbosch was scouted to determine whether a similar product already existed. Six products that made nutrient-, health- or any other claims were identified. Not one of the identified products, however, conformed to meet the requirements of the Department of Health for the product characteristics that were set. Therefore, the decision was made to continue the development of the low-fat, low-cholesterol, low-saturated fatty acid, low-trans fatty acid, high-fibre wheat product with an intermediate glycemc index (GI).

To qualify as a low-fat product, the product had to contain less than 3 % fat. The ingredients were chosen with their fat content in mind. Fruit pulp is widely used in the preparation of baked low-fat products and was also used in this study to eliminate the use of butter, margarine and oil, but also to achieve the additional product criteria that was set by the food company, namely a chewy texture and a fruity flavour. Ingredients like soya flour, oatmeal, oats and wheat bran were chosen to increase the fibre content of the product, because all of these products have a fibre content of 10 g or more per 100 g. Two products were developed during 23 experiments. Except for the high fibre claim, both products met the criteria that were set before the development started, namely a low-fat, low-

cholesterol, low-saturated fatty acid, low-trans fatty acid, high-fibre content and a calculated intermediate glycemic index (GI).

One of the two concept products that were developed were chosen by an experienced panel to serve as basic product for an empirical study on the effect of different fibre levels on the glycemic index. Five different fibre levels were formulated by manipulating the amounts of wheat bran and oatmeal. The basic formula contained 6,25 % fibre and the other fibre levels were identified as: 4,39; 5,31; 7,45 en 8,17 %. The fibre levels were equal-distant. The prediction was made that the GI-value of the product will decrease as the fibre levels increase and the theoretical calculations confirmed this prediction. The real GI-values that were determined by blood glucose testings, however, showed an increase in GI-value up to the 6,25 % fibre level, followed by a decrease in GI-value to the 8,17 % fibre level. It became apparent that more than just fibre played a role in the GI-values of the products. It is proposed that the results explained by fibre behaviour, starch gelatinisation and starch hydrolysis.

Hundred households in Stellenbosch tested the developed product. Two fieldworkers identified 25 consumers in four retail stores in Stellenbosch and gave them the product and the questionnaire, which they had to complete at home after tasting the product. The questionnaires were then collected from the respondents' houses. A recognised measurement instrument, which is used by the South African food industry to determine the acceptability of a newly developed product, was used for assessing the results. The results showed that the orange flavour of the product led to a low overall acceptability of the developed product and that the other product concept (that was developed during the recipe development phase and not chosen by the panel) should be considered for testing its market potential.

Another facet of the questionnaire determined the effect of buying practices, health consciousness and consumer knowledge on the consumer acceptability of the low-fat, high-fibre wheat product with an intermediate-GI-value. No correlation between these factors and consumer acceptability of the low-fat, high-fibre wheat product with an intermediate-GI-value were found.

Ontwikkeling van 'n lae­vetgraan­produk en die effek van  
verskillende veselvlakke op die glukemiese indeks

Jacolene de Jongh

INHOUD

OPSOMMINGS .....	(iii)
DANKBETUIGINGS .....	(vii)
LYS VAN TABELLE .....	(viii)
LYS VAN FIGURE .....	(xv)

HOOFSTUK 1: INLEIDENDE PERSPEKTIEWE

1.1 Inleiding en motivering .....	1
1.2 Begripsomskrywings en operasionele definisies .....	3
1.2.1 Begripsomskrywings .....	3
1.2.2 Operasionele definisies .....	5
1.3 Aannames .....	6
1.4 Veranderlikes .....	6
1.5 Konseptuele raamwerke .....	8
1.6 Oorsig van die studie .....	8
1.7 Bronnelys .....	10



## HOOFSTUK 2: LITERATUUR (FASE 1)

### DIE VOEDSELPRODUKONTWIKKELINGSPROSES

1. Inleiding.....	13
2. Redes vir produkmislukkings .....	14
2.1 Onvoldoende produk differensiasie.....	14
2.2 Onvoldoende marknavorsing .....	14
2.3 Onvoldoende betrokkenheid van bestuur .....	15
2.4 Swak tydsberekening.....	15
2.5 Verdere redes .....	16
3. Redes vir voedselproduk ontwikkeling.....	16
3.1 Produktewensiklus .....	16
3.2 Markveranderinge .....	17
3.3 Maatskappybeleid .....	17
3.4 Tegnologiese ontwikkeling.....	17
4. Fases van voedselproduk ontwikkeling .....	18
4.1 Ideefase .....	18
4.2 Resepontwikkelingsfase .....	19
4.3 Proepaneelfase.....	20
4.4 Verbruikerstoetsfase .....	21
4.5 Rakleef tydstudiefase.....	21
4.6 Verpakkingsfase .....	22
4.7 Produksiefase .....	22
4.8 Marktoetsfase .....	23
4.9 Kommersialisering .....	23

### NEIGINGS WAT VOEDSELPRODUKONTWIKKELING BEÏNVLOED

1. Onkonvensionele styl (maaltye word op enige tyd en plek genuttig) .....	23
2. Self medikasie en siekte voorkoming deur voedsel .....	24

## DIE ROL VAN DIE ONTWIKKELDE PRODUK IN DIE KONTEKS VAN LEWENSTYLGEASSOSIEERDE SIEKTES

1. Lewenstylgeassosieerdesiektes .....	25
1.1 Diabetes mellitus.....	25
1.2 Koronêre hartvatsiektes (KHS) .....	27
1.3 Kanker.....	29

### 2. Eienskappe van die ontwikkelde produk en bydrae tot lewenstylgeassosieerdesiektes

2.1 Glukemiese indeks (GI).....	29
2.1.1 Glukemiese indeks (GI) en massaverlies.....	30
2.1.2 Glukemiese indeks (GI) en diabetes .....	31
2.2 Vetkomponente .....	32
2.2.1 Totalevetinhoud.....	33
2.2.2 Totale- en LDL-cholesterol.....	34
2.2.3 Versadigde vetsuurinhoud .....	35
2.2.4 Transvetsuurinhoud .....	36
2.3 Vesel.....	37
2.3.1 Vesel en KHS.....	38
2.3.2 Vesel en diabetes .....	40
2.3.3 Vesel en kanker .....	41
Bronnelys .....	42

## HOOFSTUK 3: PRODUKVERKENNING (FASE 2)

3.1 Inleiding, motivering en probleemstelling .....	52
3.2 Navorsingsmetode .....	54
3.3 Navorsingstegniek.....	54



3.4 Beperkinge .....	54
3.5 Prosedure.....	55
3.6 Resultate en bespreking van resultate .....	56
3.6.1 Bespreking van resultate t.o.v. vetinhoud, cholesterol en soort vetsure .	62
3.6.2 Bespreking van resultate t.o.v. bron van en hoog in vesel.....	64
3.6.3 Bespreking van resultate t.o.v. GI-waarde .....	65
3.7 Gevolgtrekkings en aanbevelings .....	67
3.8 Bronnelys .....	68

#### **HOOFSTUK 4: RESEPONTWIKKELING VAN 'N SENSORIES-AANVAARBARE GRAANPRODUK, LAAG IN VET MET 'N INTERMEDIêREGLUKEMIESE-INDEKS (GI) EN WAT MARKPRYSMEDEDINGEND IS (FASE 3)**

4.1 Inleiding, motivering en doel .....	71
4.2 Prosessuele doelwitte .....	73
4.3 Konseptuele raamwerk .....	74
4.4 Resepontwikkeling van 'n laeetkoekie.....	74
4.5 Prosedure.....	76
4.5.1 Sensoriese evaluering.....	99
4.5.2 Voedingstofanalises .....	99
4.5.3 Koste-analise vir die bepaling van markprysmededingendheid .....	102
4.6 Resultate en bespreking van resultate .....	104
4.6.1 Sensoriese evaluering.....	107
4.6.2 Voedingstofanalises .....	107
4.6.3 Koste-analise .....	110

4.7 Gevolgtrekkings en aanbevelings .....	112
4.8 Bronnelys .....	113

## **HOOFSTUK 5 : EMPIRIESE NAVORSING OM DIE EFFEK VAN VESEL OP DIE GLUKEMIESE INDEKS (GI) VAN 'N LAEVETGRAANPRODUK TE BEPAAL (FASE 4)**

5.1 Inleiding, motivering en probleemstelling .....	116
5.2 Faktore wat glukemiesekoolhidraatvertering en die glukemiese-indekswaarde beïnvloed .....	118
5.2.1 Plantkundige oorsprong van die glukemiesekoolhidraat .....	119
5.2.2 Die soort koolhidraat in die voedsel teenwoordig .....	119
5.2.3 Chemiese en fisiese struktuur van die styselmolekule of –granule en komponente wat 'n effek daarop het .....	120
5.2.4 Gaarmaak .....	124
5.2.5 Byvoegings .....	125
5.2.6 Eettempo .....	127
5.3 Navorsingsmetode .....	127
5.4 Beperkinge van die studie .....	127
5.5 Aannee .....	128
5.6 Navorsingstegniek .....	128
5.7 Formules vir die eksperimentele navorsing .....	129
5.8 Nutriëntinhouberekeninge .....	130
5.8.1 Teoretiese berekeninge van glukemiesekoolhidraat-, vet-, veselinhoud en GI .....	130
5.8.2 Werklike bepaling van die GI-waarde .....	134
5.8.2.1 Statistiese analise .....	136

5.9 Resultate en bespreking van resultate .....	137
5.10 Gevolgtrekkings en aanbevelings .....	142
5.11 Bronnelys .....	144

## **HOOFSTUK 6: AANVAARBAARHEID VAN DIE ONTWIKKELDE PRODUK VIR DIE VERBRUIKER (FASE 5)**

6.1 Inleiding, motivering en probleemstelling .....	149
6.2 Navorsingsmetode en gepaardgaande tegniek .....	152
6.2.1 Vraelys .....	152
6.2.2 Verspreiding van vraelyste .....	153
6.3 Resultate en bespreking van resultate .....	156
6.3.1 Demografiese inligting .....	156
6.3.2 Sensoriese produkkriteria van die koekie .....	157
6.3.3 Prys .....	160
6.3.4 Aankoop van die produk .....	160
6.3.5 Algehele aanvaarbaarheid .....	161
6.4 Gevolgtrekkings en aanbevelings .....	167
6.5 Bronnelys .....	168

## **HOOFSTUK 7: DIE EFFEK VAN AANKOOPPRAKTYKE, GESONDHEIDSBEWUSTHEID EN VERBRUIKERSKENNIS OP DIE VERBRUIKERSAANVAARBAARHEID VAN 'N LAEVET-, HOËVESELGRAANPRODUK MET 'N INTERMEDIêREGLUKEMIESE-INDEKS (GI) (FASE 6)**

7.1 Inleiding, motivering en probleemstelling .....	170
---	-----

7.2 Navorsingsmetode en gepaardgaande tegniek .....	175
7.2.1 Vraelys .....	176
7.2.2 Verspreiding van die vraelyse .....	176
7.3 Resultate en bespreking van resultate .....	178
7.3.1 Demografiese inligting .....	178
7.3.2 Aankooppraktyke .....	179
7.3.3 Gesondheidsbewustheid .....	181
7.3.4 Verbruikerskennis .....	183
7.4 Gevolgtrekkings en aanbevelings .....	184
7.5 Bronnelys .....	185
<b>HOOFSTUK 8: OPSOMMING VAN DIE STUDIE .....</b>	<b>187</b>



(vii)

## DANKBETUIGINGS

Ek wil graag die volgende persone bedank vir die bewustelike en onbewustelike bydraes wat hulle tot die voltooiing van hierdie studie gemaak het. Ek was bevooreg om 'n entoesiastiese voedselekspert, Dr. MC Vosloo, Departement Verbruikerswetenskap, Universiteit Stellenbosch, as studieleier en interne eksaminator te kon hê.

Verdere dank aan Me. M Muller, Departement Verbruikerswetenskap, Universiteit Stellenbosch, en Dr. AJS Benadé, Mediese Navorsingsraad (MNR), wat onderskeidelik as eksterne eksaminators, verbonde en onverbonde aan die Universiteit van Stellenbosch, opgetree het.

Mnr. FJ Calitz, *Infruitec*, Stellenbosch, en Me. M van der Rijst, *Infruitec*, Port Elizabeth vir hul geduldige statistiese hulp; Me. E Delport, Glukemiese indeks (GI)-kenner, Nelspruit, vir die bepaling van die GI-waardes van die ontwikkelde produkte by haar kliniek in Nelspruit. Die twee veldwerkers, Me. E du Plooy en Me. N Janse van Rensburg, respondente en kleinhandelaars word bedank vir hul bydra tot die bepaling van die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk.

Die onvoorwaardelike ondersteuning en belangstelling wat ek van my ouerhuis ontvang het, word opreg waardeur. Dankie ook aan my vriende wat belangstelling getoon het en my bygestaan het deur gebede, tyd wat afgestaan is en raad en motivering wat gegee is. Veral dankie aan Alté Bester.

Ek wil die Here dank vir Sy leiding in oomblikke van skynbare chaos.

Jacolene de Jongh

9 Desember 2001

(viii)

## LYS VAN TABELLE

Tabel 1.1:	Gesondheidsaansprake waarna in hierdie studie gestreef is .....	4
Tabel 1.2:	Die onafhanklike en afhanklike veranderlikes van fases drie tot ses .....	7
Tabel 3.1:	Die kleinhandelaars, handelsname, aantal koekies per winkel en die getal koekies wat 'kwalifiseer' vir die gestelde voorwaardes.....	55
Tabel 3.2 (a):	Aansprake op die verpakking van die ses 'kwalifiserende' koekies .....	57
Tabel 3.2 (b):	Voedingstowwe per 100 g op die verpakking van die ses 'kwalifiserende' koekies .....	58
Tabel 3.3:	Volgorde van die bestanddele van die 'kwalifiserende' koekies, soos dit op die verpakking verskyn .....	59
Tabel 3.4:	Die eerste ses bestanddele van die ses 'kwalifiserende' koekies .....	60
Tabel 3.5 (a):	Voorwaardes vir nutriëntinhoudaansprake .....	61
Tabel 3.5 (b):	Voorwaardes vir GI-waarde-aansprake .....	61
Tabel 3.6:	Vet-, cholesterol- en vetsuurinhoud per 100 g van die ses 'kwalifiserende' koekies .....	62
Tabel 3.7:	Veselinhoud per 100 g van die ses 'kwalifiserende' koekies.....	64
Tabel 3.8:	Rangorde van die koolhidraat bevattende bestanddele in die twee 'diabetiese' en twee "digestive" koekies .....	66
Tabel 4.1:	Die bestanddele van Variasie 1, uitgedruk as persentasieformule en in ooreenstemmende massas om 'n 500 g opbrengs te lewer.....	77

Tabel 4.2:	Die bestanddele van Variasie 1 en 2, uitgedruk in persentasieformules .	78
Tabel 4.3:	Die bestanddele van Variasies 2 en 3, uitgedruk in persentasieformule .	79
Tabel 4.4:	Die bestanddele van Variasies 3 en 4, uitgedruk in persentasieformules .....	80
Tabel 4.5:	Die bestanddele van Variasies 4 en 5, uitgedruk in persentasieformules .....	81
Tabel 4.6:	Die bestanddele van Variasies 5 en 6, uitgedruk in persentasieformules .....	82
Tabel 4.7:	Die bestanddele van Variasies 6 en 7, uitgedruk in persentasieformules .....	83
Tabel 4.8:	Die bestanddele van Variasies 5 en 8, uitgedruk in persentasieformules .....	84
Tabel 4.9:	Die bestanddele van Variasies 8 en 9, uitgedruk in persentasieformules .....	85
Tabel 4.10:	Die bestanddele van Variasies 9 en 10, uitgedruk in persentasieformules .....	86
Tabel 4.11:	Die bestanddele van Variasies 10 en 11, uitgedruk in persentasieformules .....	87
Tabel 4.12:	Die bestanddele van Variasies 11 en 12, uitgedruk in persentasieformules .....	88
Tabel 4.13:	Die bestanddele van Variasies 9 en 13, uitgedruk in persentasieformules .....	89
Tabel 4.14:	Die bestanddele van Variasies 13 en 14, uitgedruk in persentasieformules .....	90



Tabel 4.15:	Die bestanddele van Variasies 14 en 15, uitgedruk in persentasieformules .....	91
Tabel 4.16:	Die bestanddele van Variasies 12 en 16, uitgedruk in persentasieformules .....	91
Tabel 4.17:	Die bestanddele van Variasies 16 en 17, uitgedruk in persentasieformules .....	92
Tabel 4.18:	Die bestanddele van Variasies 17 en 18, uitgedruk in persentasieformules .....	93
Tabel 4.19:	Die bestanddele van Variasies 19 (a), naamlik 4% en 19 (b), naamlik 5% vesel, uitgedruk in persentasieformules .....	94
Tabel 4.20:	Die bestanddele van Variasies 20 (a), naamlik 4 % en 20 (b), naamlik 5 % vesel, uitgedruk in persentasieformules .....	95
Tabel 4.21:	Die bestanddele van Variasies 19 (a) en (b) en 20 (a) en (b) met 'n verminderde sojalesitiesinhoud, uitgedruk in persentasieformules .....	96
Tabel 4.22:	Die bestanddele van Variasies 19 (c) en (d) en 20(c) en (d), sonder sojalesities, uitgedruk in persentasieformules.....	97
Tabel 4.23:	Die bestanddele van Variasies 19 (e) en (f) en 20 (e) en (f) met 5% rosyne, uitgedruk in persentasieformules.....	98
Tabel 4.24 (a):	Voorwaardes vir nutriëntinhoudaansprake .....	100
Tabel 4.24 (b):	Voorwaardes vir GI-waarde-aansprake.....	100

Tabel 4.25:	Die kilojoule-, vet-, cholesterol-, versadigdevetsuur-, vesel- en glukemiese koolhidraatinhoud per 100 g, van die bestanddele wat in die finale fase van die eksperimentele navorsing gebruik is (Langenhoven et al, 1991) .....	101
Tabel 4.26:	Die handelsname en prys/eenheid van Variasies 20 (e) en (f).....	103
Tabel 4.27 (a):	Die bestanddele van Variasies 1 tot 10, wat tydens verskillende eksperimente getoets en verander of aangepas is.....	104
Tabel 4.27 (b):	Die bestanddele van Variasies 10 tot 18, wat tydens verskillende eksperimente getoets en verander of aangepas is.....	105
Tabel 4.27 (c):	Die bestanddele van Variasies 19 (a) en (b) en 20 (a) en (b), wat tydens verskillende eksperimente getoets en verander of aangepas is.....	106
Tabel 4.27 (d):	Die bestanddele van Variasies 19 (a) en (b) en 20 (a) en (b), wat tydens verskillende eksperimente getoets en verander of aangepas is.....	107
Tabel 4.28:	Die kilojoule-, koolhidraat-, vet-, cholesterol, versadigde vetsuur (VVS) en veselinhoud van Variasie 20 (e) en (f) per 100 g.....	108
Tabel 4.29:	Die persentasiesamestelling, glukemiese indeks vir 50 g glukemiese koolhidraat en gepaardgaande berekende GI-waardes .....	108
Tabel 4.30:	Produkriteria van Variasies 20 (e) en (f).....	109
Tabel 4.31:	Die handelsname, prys/eenheid en benaderde pryse (R) per kilogram (kg) van Variasies 20 (e) en (f) .....	110
Tabel 4.32:	Koste van die twee finale produkte (Variasies 20 (e) en (f)) en die pryse per 100 g en verpakkingsmassa van koekies tans op die mark beskikbaar is wat aansprake maak.....	111
Tabel 5.1:	Hoofklasse koolhidrate, subklasse en die fisiologie wat die snelheid van die styselvertering deels verklaar .....	120

Tabel 5.2:	Weerstandige stysels, aard en geprosesseerde vorms.....	121
Tabel 5.3:	Persentasiesamestelling van Formules A, B, C, D en E met gepaardgaande bestanddele vir voorafbepaalde vesel- en gevolglike vetvlakke.....	130
Tabel 5.4:	Die glukemiesekoolhidraat-, vesel- en vetinhoud van elke bestanddeel (per 100 g van elk) wat in die eksperimentele navorsing gebruik is .....	131
Tabel 5.5:	Die berekende glukemiesekoolhidraat-, vesel- en vetinhoud van die formules met vyf veselvlakke (4,39, 5,31, 6,25, 7,45 en 8,17 %) per 100 g van die produk .....	132
Tabel 5.6:	Die vyf stappe in die berekening van die GI-waardes (soos van toepassing op Formule A) .....	134
Tabel 5.7:	Die aantal toetspersone per produk en die aantal resultate wat uiteindelik gebruik is .....	136
Tabel 5.8:	Variansie analise tabel .....	136
Tabel 5.9:	GI-waardes volgens die Wolever-formule en die bloedglukoseresponskromme, met gepaardgaande GI-klassifikasie van die vyf veselvlakke.....	137
Tabel 5.10:	Teoretiese en werklike GI-waardes van die formulas (A-E) met vyf veselvlakke en vyf vetvlakke .....	138
Tabel 5.11:	Veselinhoud van hawermeel en koringsemels van die vyf veselformules .....	140
Tabel 6.1:	Onafhanklike en afhanklike veranderlikes .....	150
Tabel 6.2:	Die tye wanneer die veldwerkers die onderskeie winkels besoek het .....	154



Tabel 6.3:	Die aantal en persentasie respondente in elk van die ouderdomskategorieë.....	157
Tabel 6.4 (a):	Vlak van aanvaarbaarheid van die sensoriese eienskappe van die koekie .....	158
Tabel 6.4 (b):	Vlak van aanvaarbaarheid van die sensoriese eienskappe, soos bepaal m.b.v. die <i>Pioneer Foods</i> –meetinstrument.....	158
Tabel 6.5:	Voorkeur vir lemoene en geneigdheid om koekie te aanvaar .....	159
Tabel 6.6:	Die pryse per 100 g en 300 g en die verpakkingsmassa van die koekies wat tans op die mark beskikbaar is wat gesondheids-, nutriëntinhoud- of ander aansprake maak.....	160
Tabel 6.7:	Die algehele aanvaarbaarheid van die koekie soos ervaar deur die respondente en die lede van hul huishoudings .....	161
Tabel 6.8:	Resultate van die vier kriteria vir verbruikersaanvaarbaarheid.....	162
Tabel 6.9:	Die geslag en hoeveelheid totale aantal respondente in elk van die ouderdomskategorieë .....	162
Tabel 6.10:	Die effek van geslag op die algehele aanvaarbaarheid van die koekie .....	163
Tabel 6.11:	Die effek van ouderdom op die algehele aanvaarbaarheid van die koekie .....	164
Tabel 7.1:	Onafhanklike en afhanklike veranderlikes .....	171
Tabel 7.2:	Klassifikasie van die koekies i.t.v. vetinhoud.....	172
Tabel 7.3:	Afdeling 1 in die bepaling van gesondheidsbewusteheid .....	173
Tabel 7.4:	Afdeling 2 in die bepaling van gesondheidsbewusteheid .....	173

Tabel 7.5:	Afdeling 3 in die bepaling van gesondheidsbewustheid .....	174
Tabel 7.6:	Die aantal en persentasie respondente in elk van die ouderdomskategorieë.....	178
Tabel 7.7:	Die aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop onder gereelde en minder gereelde koekiekopers .....	179
Tabel 7.8:	Die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop tussen potensiële en nie-potensiële koekiekopers .....	181
Tabel 7.9:	Vlakke van gesondheidsbewustheid en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop .....	182
Tabel 7.10:	Vlakke van verbruikerskennis en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop .....	183

## LYS VAN FIGURE

Figuur 1.1:	'n Konseptuele raamwerk van die riglyne, die konsepte, tegnieke en hulpmiddels van die twee fases van Voeseleprodukontwikkeling, voor kommersialisering.....	9
Figuur 2.1:	Die produklewensiklus.....	16
Figuur 2.2:	(a) 'n Cis-vetsuur met die C-atome aan dieselfde kant van die dubbel koolstofbinding. (b) 'n Transvetsuur met die twee koolstofatome aan teenoorgestelde kante van die dubbel koolstofbinding.....	36
Figuur 4.1:	'n Konseptuele raamwerk van die riglyne, die konsepte, tegnieke en hulpmiddels van die twee fases van Voeseleprodukontwikkeling, voor kommersialisering.....	75
Figuur 5.1:	Die effek van bygevoegde sukrose op melkprodukte.....	125
Figuur 5.2:	Die effek van bygevoegde sukrose op gebakte graanprodukte .....	133
Figuur 5.3:	Stappe in die teoretiese berekeninge van die GI-waarde van 'n produk .....	133
Figuur 5.4:	Die teoretiese en werklike GI-waardes van elk van die vyf formules.....	138
Figuur 5.5:	Die vyf werklike GI-waardes van die vyf veselvlakformules .....	139
Figuur 6.1:	'n Diagramatiese uiteensetting van die oorsprong van die vrae wat in die huishoudelike vraelys gevra is.....	155
Figuur 6.2:	Redes vir die gebruik van slegs 61 vraelyste .....	156
Figuur 6.3:	Die waardes vir elk van die sensoriese eienskappe.....	159

Figuur 6.4:	Die verskil in algehele aanvaarbaarheid onder die manlik en vroulike respondente.....	163
Figuur 6.5:	Die aanvaarbaarheid van die produk onder die verskillende ouderdomskategorië.....	164
Figuur 6.6:	Die kombinasie van ouderdom en geslag: per geslag.....	165
Figuur 6.7:	Die kombinasie van ouderdom en geslag: per ouderdom .....	166
Figuur 6.8:	Potensiële teikenmarkte .....	167
Figuur 7.1:	'n Diagramatiese uiteensetting van die oorsprong van die vrae wat in die huishoudelike vraelys gevra is.....	177
Figuur 7.2:	Redes vir die gebruik van slegs 61 vraelyste .....	178
Figuur 7.3:	Die aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop onder gereelde en minder gereelde koekiekopers .....	180
Figuur 7.4:	Die aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop onder potensiële en nie-potensiële koekiekopers.....	181
Figuur 7.5:	Vlakke van gesondheidsbewustheid en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop .....	182
Figuur 7.6:	Vlakke van verbruikerskennis en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop .....	184



Opgedra aan my pa.

## HOOFSTUK 1: INLEIDENDE PERSPEKTIEWE

### 1.1 Inleiding en motivering

Verbruikers is vandag baie meer ingestel op die voedingsamestelling van voedsel, omdat hulle meer gesondheidsbewus is (Schenker, 1999:108). Meer as die helfte van verbruikers glo dat die korrekte voedsels die gebruik van sommige medikasies kan uitsluit (Sloan, 2000:11). Verbruikers gebruik nie net voedsel in die plek van medisyne nie, maar ook voedsel as medisyne (Dekker & Linneman, 1998:73, Polunin, 1997:10, Sloan, 2000:11).

Voorts word maaltye enige tyd genuttig. Meer gereelde maaltye of versnaperinge en 'n verskuiwing van tradisionele eetpatrone skep 'n behoefte vir nuwe, voedsame versnaperinge (Sloan, 2000:11, *Smart snacking*, 2001, Tettweiler, 1991:58). Indien die korrekte keuses uitgeoefen word tydens die keuse van versnaperinge (Departement Gesondheid, 2001:58), kan laasgenoemde 'n bydra lewer tot 'n goeie voedingstatus (*Smart snacking*, 2001). 'n Suid Afrikaanse voedselmaatskappy het ook hierdie behoefte, naamlik 'n voedsame versnapering, geïdentifiseer (*Woolworths*, 2000). Derhalwe poog hierdie studie om op hierdie behoefte te reageer deur die ontwikkeling van 'n lae vet-, lae cholesterol-, lae versadigde vetsuur-, lae transvetsuurgraanproduk (in die vorm van 'n koekie) wat aan die behoeftes van die gesondheidsbewuste verbruiker voldoen.

Departement Gesondheid (2001:58) het voedingstofgebaseerde dieetriglyne vir voedselkeuses met die oog op die handhawing van 'n gesonde dieet, as volg geformuleer: die totale energie inname moet van so 'n aard wees dat 'n normale liggaamsmassa bereik en gehandhaaf kan word; proteïene moet tussen 12 en 15% van die totale energie verskaf; glukemiese koolhidrate moet tussen 50 en 60% van die totale energie uitmaak; vet moet tussen 25 en 30% van die totale energie verskaf, waarvan 10% van die energie onderskeidelik deur versadigde-, poli-onversadigde en mono-onversadigde vetsure voorsien moet word; minder as 300 mg cholesterol moet per dag ingeneem word; tussen 30 en 40 g dieetvesel en minder as 3000 mg natrium moet per dag ingeneem word.

Die konsep van glukemiese koolhidrate is 'n nuwe begrip vir die meeste verbruikers, alhoewel dit reeds in 1987 in Suid Afrikaanse literatuur verskyn het (verwys na Gericke & Muller, 1987:89-92). Omdat daar so 'n noue verband is tussen die dieet van 'n gesondheidsbewuste en dié van 'n lae-glukemiese-indekswaardedieet, is daar besluit om 'n produk met 'n intermediaêre-GI-waarde te ontwikkel. Dit is egter van belang om daarop te let dat daar steeds kontroversie rondom GI-waarde bestaan. Die Amerikaanse Diabetiese Vereniging ondersteun nie hierdie konsep nie (Beebe,



1999:82, Franz, 1999:78). Alhoewel GI-waarde in Departement Gesondheid se konsepreulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels beskryf word, is GI-waarde ook in Suid Afrika 'n onderwerp waarvoor voedingwetenskaplikes steeds debat voer (*How can diet keep me in control?*, 2001). Dit dien egter daarop gelet te word dat die positiewe verband tussen die inname van intermediêre- en lae-GI-waarde voedsels en 'n groter beheer oor bloedglukosevlakke van ondermeer diabetiese pasiënte reeds in dieetkundige praktyke in Suid Afrikaanse praktyke empiries bewys is (Delpont, 2000a:3).

Min Suid Afrikaners neem die aanbevole 30 tot 40 g dieetvesel in (Departement Gesondheid, 2001:58), omdat hulle nie die potensiële nadelige gevolge van te min vesel (sien Hoofstuk 2, 2.3) besef nie (Delpont & Steenkamp, 2000). In die proses om die GI-waarde te verlaag (Nishimune, Yakushiji, Taguchi, Konishi, Nakahara, Ichikawa & Kunita, 1991:414) en terselfdertyd die graanproduk meer aanloklik te maak vir die gesondheidsbewuste verbruiker, is daar besluit om 'n hoë veselinhoud een van die produkkenmerke te maak.

Produkverkenning is by *Kwikspar*, *Shoprite-Checkers*, *Pick 'n Pay*, *Woolworths*, *The Health Shop* en *Nature's Way* in Stellenbosch uitgevoer ter oriëntasie van die behoefte en word in Hoofstuk 3 gerapporteer. Dit het getoon dat daar een koekie beskikbaar is wat 'n verminderdevetaanspraak maak, maar geen laeetkoekies was beskikbaar nie. Een graanproduk het 'n aanspraak daarop gemaak dat die produk geen cholesterol bevat nie, terwyl geeneen van die koekies 'n aanspraak gemaak het wat na die veselinhoud van die produk verwys het nie.

Twee koekies het 'n aanspraak daarop gemaak dat die produk geskik is vir diabete, maar die GI-waarde van die produkte is nie op die etiket aangebring nie. Konsepreulasies dui daarop dat wetgewing in die toekoms sal vereis dat die GI-waarde op die etiket aangebring moet word (Departement Gesondheid, 2001:31) en dat die stelling 'geskik vir diabete' nie meer op verpakking toelaatbaar sal wees nie (Departement Gesondheid, 2001:15). Meer juiste kriteria vir die diabetiese en gesonde dieet is dus opsommend 'n laeet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, hoëveseldieet met 'n lae-GI-waarde. Om 'n soet versnapering met 'n graanbasis van dié aard te ontwikkel, en spesifiek met 'n **lae-GI-waarde** het egter nie haalbaar gelyk nie. Derhalwe is gepoog om hierdie gaping in die mark te vul deur die ontwikkeling van 'n laeet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, hoëveselkoekie met 'n **intermediêre-GI-waarde**.

## 1.2 Begripsomskrywings en operasionele definisies

### 1.2.1 Begripsomskrywings

Omdat die diabetiese en gesonde dieet fokus op 'n laevet-, laecholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, hoëveselvoedsels met bekende GI-waardes, word hierdie eienskappe en ook ander gepaardgaande terme wat vir die studie belangrik is, vervolgens gedefinieer.

In hierdie studie sal dus gelet word op spesifieke nutriëntinhoudaansprake. Departement Gesondheid (2001:6) definieer 'n **nutriëntinhoudaanspraak** as die vlak van teenwoordigheid van 'n nutriënt in 'n voedingsmiddel.

Die term '**vet**' dui op die totale vetinhoud en sluit fosfolipiede in (Departement Gesondheid, 2001:43). 'n **Laevet**produk word beskryf as 'n produk wat nie meer as 3 g vet per 100 g van die produk bevat (Departement Gesondheid, 2001:28). Indien 'n **laeversadigdevetsuuraanspraak** gemaak word, moet die produk nie meer as 1 g versadigde vet en 0,5 g transvetsure per 100 g van die produk bevat en die versadigde- en transvetsure mag nie meer as 10% van die totale energie van die produk uitmaak (Departement Gesondheid, 2001:28). Om 'n aanspraak te maak dat die produk **vry of feitlik vry** van **cholesterol** is moet die produk nie meer as 5 mg cholesterol en nie meer as 2 g gekombineerde versadigde- en transvetsure per 100 g van die produk bevat (Departement Gesondheid, 2001:28).

Volgens die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels word **vesel** en **dieetvesel** as sinoniem beskou en word gedefinieer as die som van die geanaliseerde nie-stysel polisakkariede (soos dit bepaal word deur die ensiematiese chemiese toetse van Englyst en medewerkers), lignien, weerstandbiedende stysels en frukto-oligosakkariedes (Departement Gesondheid 2001:4). In die afdeling 'Algemene begripsomskrywings' van die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001) word geen onderskeid getref tussen die begrippe oplosbare en onoplosbare vesel nie, hoewel die gesondheidsaansprake wel in sommige gevalle na die term 'oplosbare vesel' verwys en op hierdie vlak onderskeid trek (Departement Gesondheid, 2001:37). Indien 'n produk meer as 5 g vesel per 100 g en meer as 3 g vesel per 418 kJ van die produk bevat, word dit volgens die konsepregulasies as 'n **hoëvesel**produk geklassifiseer (Departement Gesondheid, 2001:29). Uit hierdie beskrywing is die aard van die vesel (oplosbaar of onoplosbaar) nie duidelik nie.



'n **Verbruiker** word gedefinieer as die persoon of persone wat voedingsmiddels koop en/of ontvang om in sy/haar/hulle persoonlike behoeftes te voorsien (Departement Gesondheid, 2001:8).

Departement Gesondheid (2001:7) definieer 'n **porsie** as die massa, volume of getal (na gelang van die geval) wat deur die vervaardiger aanbeveel word as die hoeveelheid wat op sigself, of as deel van 'n afsonderlike maaltyd ingeneem moet word. Die genoemde massa, volume of getal moet uitgedruk word in gram, milliliter, kapsules, poeiers, porsies, sakkies of tablette na gelang van die geval. 'n Porsie omvat nie die daaglikse inname nie. Daar is vir die doel van hierdie studie besluit dat drie koekies aan een porsie gelykstaande sal wees, aangesien hierdie porsie 'n bevredigende bydrae lewer tot die daaglikse energie-inname.

'n **Gesondheidsaanspraak** word deur die Departement Gesondheid (2001:4) gedefinieer as 'n aanspraak wat betrekking het op die verband tussen voedingstofgebaseerde riglyne en 'n verlaagde risiko vir 'n siekte of gesondheidsverwante toestand, maar wat nie genesing impliseer nie. Na aanleiding van bogenoemde nutriëntinhoudaansprake kan die gesondheidsaansprake wat in hierdie studie nagestreef word in Tabel 1.1 vervat word.

**Tabel 1.1: Gesondheidsaansprake waarna in hierdie studie gestreef is**

<b>Voedseleienskap</b>	<b>Gesondheidsaanspraak</b>
Lae versadigde vet; lae cholesterol en lae totale vet (Departement Gesondheid, 2001:33).	Terwyl talle faktore 'n effek op hartsiekte het, kan diëte laag in totale vet, versadigde vet en cholesterol die risiko vir hartsiekte verminder (Departement Gesondheid, 2001:33).
Graanprodukte, vrugte of groente wat 'n bron van dieetvesel is (sonder fortifisering of verryking) en laag in totale vet (Departement Gesondheid, 2001:34).	Laevetdiëte ryk aan veselbevattende graanprodukte, vrugte en groente kan die risiko vir sommige tipes kanker verminder, 'n siekte wat met baie faktore verband hou (Departement Gesondheid, 2001:34).
Vrugte, groente of graanprodukte, wat 'n bron van dieetvesel is; lae versadigde vet; lae cholesterol; lae totale vet; minstens 2,5 g vesel per 100 g en 1,5 g vesel per 418 kJ per gebruiklike porsie (sonder fortifisering) bevat (Departement Gesondheid, 2001:34).	Diëte laag in versadigde vet en cholesterol en ryk aan vrugte, groente en graanprodukte wat dieetvesel bevat, kan die risiko vir hartsiekte verminder (Departement Gesondheid, 2001:34).

**Glukemiese indeks (GI)** is 'n indeks van glukemiese koolhidraat voedsels, wat gekoppel word aan die standaard GI-waarde vir glukose (GI-waarde=100) en die waarde word as persentasie uitgedruk.



Glukemiese koolhidrate is die koolhidrate wat vir metabolisme beskikbaar is en is die som van die analitiese waardes van mono-, di- en oligosakkariede, uitgesonderd frukto-oligosakkariede, stysel en glikogeen (Departement Gesondheid, 2001:5). Navorsing het herformulering van glukemiese koolhidrate tot gevolg: Glukemiese koolhidrate is die koolhidrate wat vir metabolisme beskikbaar is en is die som van die analitiese waardes van mono-, di- en oligosakkariede, (uitgesonderd frukto-oligosakkariede), stysel en glikogeen (JdeJ, 2001). Glukose is die standaard waarteen die glukemiese indeks van toetsvoedsels bepaal word, aangesien dit vinnig in die liggaam geabsorbeer word en 'n vinnige styging in die bloedsuiker tot gevolg het. Response van ander voedsels word in terme van glukose uitgedruk en in tabelle uiteengesit. Die spesifikasies vir GI-waarde klasse is soos volg: **lae-GI-waarde** is 0 tot 50, 'n **intermediêre-GI-waarde** moet tussen 56 en 69 wees en indien 'n **hoë-GI-waarde** aanspraak gemaak word, moet die GI-waarde 70 en meer wees (Departement Gesondheid, 2001:30, Leeds, Brand-Miller, Foster-Powell & Colagiuri, 1998:24).

### 1.2.2 Operasionele definisies

Volgens Bless en Higson-Smith (1995:36) dui 'n operasionele definisie die manier van observasie en meting van die verskynsel onder bestudering aan. Operasionele definisies van hierdie studie sluit in: markprysmededingendheid, glukemiese-indekswaarde en verbruikersaanvaarbaarheid.

**Markprysmededingendheid** is die relatiewe markprys van soortgelyke voedsel op die mark wat vergelyk kan word met die produk wat ontwikkel is. Die impak van die vyf veselvlakke, bykomend tot die basisbestanddele sal gemonitor word, om die effek daarvan op die prys te bepaal. Die graanproduk sal met produkte op die mark vergelyk word, nadat 'n 100% toevoeging op die basiese prys van die eksperimentele produk gemaak is vir oorhoofse bemarkingskoste. Indien die produk gunstig vergelyk met die produkte wat reeds op die mark is (binne 10% van die bemarkingseenheid) sal dit markprysmededingend wees.

Die stappe by die bepaling van die **GI-waarde** van koolhidraatryke voedsel, is soos volg: 'n Hoeveelheid voedsel wat 50 g glukemiese koolhidrate bevat, word aan 'n persoon gegee om te eet; oor die volgende twee ure (of drie ure vir diabete) word die persoon se bloedglukose getoets en opgeteken; die bloedglukosevlakke word dan op 'n grafiek aangeteken; die persoon se twee (Brand Miller, persoonlike kommunikasie, 2001) of drie herhaalde response op die toetsvoedsel word dan vergelyk met sy/haar respons op 50 g suiwer glukose - die verwysingsvoedsel. Glukose word op twee of drie verskillende geleenthede getoets, en 'n gemiddelde word bereken. Dit word gedoen om die effek van dag-tot-dag variasies van die respons op glukose te verminder. 'n Totaal van 8-12

persone word gebruik vir die toets en die gemiddelde GI-waarde van die groep word dan gebruik as die GI-waarde van die toetsvoedsel (*Glycaemic index*, 1998:26, Leeds et al, 1998:22-24).

**Verbruikersaanvaarbaarheid** is deur 100 huishoudings, wat elk vier of ses koekies (afhangende van die grootte van die huishouding) van een van die koekievariasies ontvang het, bepaal. Die gestandaardiseerde meetinstrument (vraelys) vir die verbruikerstoets is deur die navorser, in samewerking met 'n paneel deskundiges, ontwikkel. Die vraelys is in vier kategorieë verdeel: demografiese inligting en inligting wat met aankooppraktyke, verbruikerskennis en produkaanvaarbaarheid verband hou. Vyf en twintig verbruikers wat volgens 'n skedule geïdentifiseer is (sien Addendum 6.4) en koekies gekoop het, is in elk van *Kwikspar*, *Shoprite-Checkers*, *Pick 'n Pay* en *Woolworths* op Stellenbosch gevra om die koekies te evalueer en die vraelys tuis te voltooi. Die opgeleide veldwerkers het twee dae na die uithandiging van die vraelys die vraelys by die betrokke respondent gekollekteer.

### 1.3 Aannames

In hierdie studie word die volgende aannames gemaak:

- Die Voedselsamestellingstabelle (Langenhoven, Kruger, Gouws & Faber, 1991) is 'n geldige en betroubare hulpmiddel om die nutriëntvlakke waarbinne formulerings gedoen is, asook om die vyf veselvlakke vas te pen. Hierdie aanname word ter wille van kostebesparing gemaak, aangesien werklike bepalings duur is en word daar aanbeveel dat indien kommersialisering oorweeg word, tot werklike bepalings oorgegaan word;
- Geen standaardmetode is beskikbaar vir die berekening van transvetsure nie (*Trans fatty acids*, 2000). Derhalwe is die graanproduk feitlik vry of vry van transvetsure, aangesien die graanproduk 'n lae totale- en versadigdevetsuurinhoud het (Krummel, 2000:577); ook het 'n gesaghebbende bron van die Amerikaanse regering oor voedselsamestelling geen transvetsuurwaarde vir enige van die bestanddele van hierdie graangebak opgelewer nie (Exler, Lemar & Smith, 1993)

### 1.4 Veranderlikes

Aangesien die projek uit verskeie fases bestaan (wat elk in 'n afsonderlike hoofstuk bespreek sal word), is daar besluit om afsonderlike onafhanklike en afhanklike veranderlikes te identifiseer. Tabel 1.2 verskaf 'n opsomming van die onafhanklike en afhanklike veranderlikes van fases drie tot ses.



**Tabel 1.2: Die onafhanklike en afhanklike veranderlikes van fases drie tot ses**

<b>FASE</b>	<b>SOORT NAVORSING</b>	<b>ONAFHANKLIKE VERANDERLIKES</b>	<b>AFHANKLIKE VERANDERLIKES</b>
<b>3:</b> Resepontwikkeling van 'n laevet-, laecholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre GI-waarde	Beskrywende navorsing	Bestanddele <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipe</li> <li>- Handelsnaam</li> <li>- Verhouding</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laevetinhoud</li> <li>- Laecholesterolinhoud</li> <li>- Laeversadigdevetsuurinhoud</li> <li>- Laetransvetsuurinhoud</li> <li>- Hoëveselinhoud</li> <li>- Intermediêre-GI-waarde</li> </ul>
<b>4:</b> Die bepaling van die effek van vyf veselvlakke op die glukemiese indeks van die laevetgraanproduk	Empiriese navorsing	Vyf veselvlakke	GI-waarde
		<b>KRITERIUM VERANDERLIKES</b>	
<b>5:</b> Aanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk vir die verbruiker	Beskrywende navorsing m.b.v. huishoudelike vraelyste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% gemiddeld vir die produkkriteria;</li> <li>- 80% van die respondente moet die voorgestelde prys aanvaarbaar vind;</li> <li>- 80% moet aandui dat hulle die produk sal koop;</li> <li>- 80% van die totale aantal respondente moet die produk algeheel aanvaarbaar vind.</li> </ul>	Verbruikersaanvaarbaarheid/ Produk aanvaarbaarheid
		<b>INDIKATOR VERANDERLIKES</b>	
<b>6:</b> Effek van aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis op die verbruikersaanvaarbaarheid van die laevet-, hoëveselkoekie met 'n intermediêre-GI-waarde	Beskrywende navorsing m.b.v. huishoudelike vraelyste	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aankooppraktyke t.o.v. koekies</li> <li>- Gesondheidsbewustheid t.o.v. koekies</li> <li>- Verbruikerskennis t.o.v. koekies</li> </ul>	Verbruikersaanvaarbaarheid/ Produk aanvaarbaarheid <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algehele aanvaarbaarheid van die koekie</li> <li>- Geneigdheid om die koekie te koop</li> </ul>

## 1.5 Konseptuele raamwerke

Vir hierdie studie is 'n konseptuele raamwerk opgestel om aan te dui waar die fases van hierdie projek in die produkontwikkelingsproses inpas. 'n Tweede konseptuele raamwerk, naamlik die dendrogram, is in Hoofstukke 6 en 7 gebruik om die gepaardgaande vraelys vir verbruikersaanvaarbaarheid te konseptualiseer.

Figuur 1.1 op die volgende bladsy, is 'n illustrasie van die breë raamwerk waarbinne die ontwikkeling van enige voedselproduk kan plaasvind. Aangesien hierdie studie nie die kommersialisering van die produk dek nie, is daar nie vir laasgenoemde voorsiening gemaak nie.

## 1.6 Oorsig van die studie

Alvorens daar met die produkontwikkeling begin is, is 'n tersaaklike literatuuroorsig, wat al die aspekte van die konseptuele raamwerk (Figuur 1.1) vevat, gedoen (Fase 1). Dit is in Hoofstuk 2 beskryf.

Tydens Fase 2 (Hoofstuk 3) van hierdie studie is produkverkenning ("product scouting") gedoen, waartydens soortgelyke produkte op die mark geïdentifiseer is. Produktkriteria is vasgestel n.a.v. produkte wat ondersoek is tydens die produkverkenning ("product scouting").

Gebaseer op hierdie produktkriteria, is daar met Fase 3 (Hoofstuk 4), naamlik die reseptontwikkelingsfase, begin. Hierdie fase het die ontwikkeling van 'n laeet-, lae cholesterol-, laeversadigde vet-, laetransvet-, hoë veselgraanproduk met 'n intermediaire-GI-waarde behels. Om toe te sien dat daar aan laasgenoemde kriteria voldoen is (volgens die Departement Gesondheid se konsepreulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels), is daar m.b.v. die Voedselsamestellingstabelle (Langenhoven et al, 1991) teoretiese voedingstofanalises gedoen. Tydens hierdie fase is daar op 'n gereelde basis van informele sensoriese evaluering gebruik gemaak om die sensoriese aanvaarbaarheid van die produk te toets. Laasgenoemde twee prosesse, naamlik die voedingstofanalises en die informele sensoriese evaluering, tesame met die koste-analise, het die bestanddele wat gebruik is, beïnvloed.

Fase 4 (Hoofstuk 5) het die bepaling van die effek van vyf veselvlakke op die GI-waarde behels. Teoretiese berekeninge van die GI-waardes van die vyf veselvariasies is d.m.v. voedingstofanalises, met behulp van die Voedselsamestellings- (Langenhoven et al, 1991) en GI-waardetabelle (Delpont, 2000b:7, Leeds et al, 1998:215-223) gedoen en deur bloedglukoseresponstoetse opgevolg.







Fase 5 (Hoofstuk 6) was die bepaling van die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk met behulp van huishoudelike vraelyste. Die aanvaarbaarheid van die produk is met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument bepaal. Hierdie meetinstrument vereis die volgende: die produk moet 'n gemiddeld van 80% vir die sensoriese produkkriteria (grootte, kleur, tekstuur en geur) behaal; 80% van die respondente moet aandui dat die prys aanvaarbaar is; 80% van die respondente moet aandui dat hulle die koekie sal koop en 80% van die respondente moet aandui dat hulle van die koekie hou (Gehr, persoonlike kommunikasie, Mei 2000).

Die finale fase, naamlik Fase 6 het vir aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis as indikator veranderlikes op die verbruikersaanvaarbaarheid van die laeet-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre-GI-waarde, getoets.

Elk van die ses fases waaruit hierdie projek bestaan, word vervolgens in Hoofstukke 2 tot 7 behandel. Elk van die hoofstukke sal inleidende perspektiewe oor die probleem voorsien wat dié faset van die studie kortliks motiveer en tersaaklike literatuur aanhaal, die metodologie beskryf, die resultate voorsien en bespreek en die gevolgtrekkings en aanbevelings maak. 'n Bronnelys sal spesifiek wees tot elk van die hoofstukke sodat die tesis grootliks reeds in 'n artikelformaat geskryf sal wees. Die laaste hoofstuk, naamlik Hoofstuk 8, sal 'n oorkoepelende opsomming van die hele studie, in volgorde van die verskillende fases, bied. Die addenda volg na Hoofstuk 8, met addenda genommer per relevante hoofstuk. Wat betref die tegniese fasette van die tesis, was die Werkstukhandleiding van Departement Verbruikerswetenskap (Vosloo, 2001) gebruik as riglyn. Daarvolgens word persoonlike kommunikasie byvoorbeeld nie in die bronnelys verskaf nie, maar volledig in die teks voorsien. In die gevalle waar die artikels wat spruit uit hierdie navorsing en wat reeds navorsingsafgerond en aan die betrokke tydskrif voorgelê is, word dit ook in die betrokke hoofstuk se addendum vervat. Onafgeronde artikels word tans voor voorsiening gemaak en sal by die mondeling ter insae wees

## 1.7 Bronnelys

BEEBE, C. 1999. Diets with a low glycemic index: not ready for practice yet! *Nutrition Today* 34(2):82-84.

BLESS, C & HIGSON-SMITH, C. 2000. *Fundamentals of social research methods: an African Perspective*. Kenwyn. Juta.

DEKKER, M & LINNEMAN, AR. 1998. Hoofstuk 4: Product development in the food industry. In Jongen, WMF & Meulenberg, MTG. Reds. 1998. *Innovation of food production systems: product quality and consumer acceptance*. Wageningen. Wageningen Press.

DELPORT, E. 2000a. 'n Voordrag by die Suid-Afrikaanse Vereniging van Gesinsekologie en Verbruikerswetenskap, Wes Kaap Tak. 'Nuwe perspektiewe oor die diabetiese dieet, die glukemiese indeks en die korrelasie met die gesonde dieet en hoe dit produkontwikkeling in die toekoms sal beïnvloed'. Suid-Afrikaanse Vereniging van Gesinsekologie en Verbruikerswetenskap. 15 Februarie 2000. Stellenbosch.

DELPORT, E. 2000b. 'n Verslag deur die Glukemiese Indeks Vereniging van Suid Afrika (GIFSA). 'The effect of five fibre levels on the glycemic index of a lowfat grainproduct'. Oktober 2000. Nelspruit. Glukemiese Indeks Vereniging van Suid Afrika (GIFSA).

DELPORT, E & STEENKAMP, G. 2000. <http://www.gifoundation.com/Nutrition.htm>. Getrek vanaf die internet op 25 Julie 2000.

EXLER, J, LEMAR, L & SMITH, J. 1993. 'n Verslag deur die Amerikaanse Departement van Landbou. *Fat and fatty acid content of selected foods containing trans-fatty acids*. [www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp). Getrek vanaf die internet op 16 November 2001.

FRANZ, MJ. 1999. In defence of the American Diabetes Association's recommendations on the glycemic index. *Nutrition Today* 34(2):78-81.

GERICKE, GJ & MULLER, Y. 1987. Glukemiese indeks van voedsel: 'n oorsig. *Journal of Dietetics and Home Economics* 15(3):89-92.

GLYCAEMIC INDEX. 1998. The glycaemic index: don't say sugar-free, say low fat, low GI. 1998. *Diabetes Focus* Winter 1998:26-33.

How can diet keep me in control?  
<http://health.iafrica.com/carecentre/diabetes/nutrition/diabetesdiet/htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Februarie 2001.

KRUMMEL, D. 2000. Hoofstuk 26: Nutrition in cardiovascular disease. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. W.B. Saunders.



LANGENHOVEN, M, KRUGER, M, GOUWS, E & FABER, M. 1991. *MRC Food composition tables*. Parow. Mediese Navorsingsraad.

LEEDS, A, BRAND-MILLER, J, FOSTER-POWELL, K, & COLAGIURI, S. 1998. *The GI Factor*. London. Hodder & Stoughton.

NISHIMUNE, T, YAKUSHIJI, T, TAGUCHI, S, KONISHI, Y, NAKAHARA, S, ICHIKAWA, T & KUNITA, N. 1991. Glycemic response and fiber content of some food. *American Journal of Clinical Nutrition* 54 (2):414-419.

POLUNIN, M. 1997. *Healing Foods*. London. Dorling Kindersley.

SCHENKER, S. 1999. Functional foods '99 – claims and evidence. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 24 (Somer 1999):108-113.

SLOAN, S. 2000. Top ten future trends. *South African Food and Beverage Manufacturing Review* 27(1):10-11.

Smart snacking. <http://health.iafrica.com/dietonline/lifestyle/smartsnacking.htm>. Getrek vanaf die internet op 17 Februarie 2001.

DEPARTMENT GESONDHEID. 2001. Konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels. Pretoria. Department Gesondheid.

TETTWEILER, P. 1991. Snack foods worldwide. *Food Technology* 54(2):58-64.

Trans fatty acids. [http://www.americanheart.org/Heart\\_and\\_Stroke\\_A\\_Z/tfa.html](http://www.americanheart.org/Heart_and_Stroke_A_Z/tfa.html). Getrek vanaf die internet op 18 Augustus 2001.



## HOOFSTUK 2: LITERATUUR (FASE 1)

### DIE VOEDSELPRODUKONTWIKKELINGSPROSES

#### 1. Inleiding

Die geskiedkundige verloop van produkontwikkeling kan in vier generasies verdeel word. Die vier generasies word gekenmerk deur 'n toename, oor tyd, in die kompleksiteit van die kwaliteitstandaarde waaraan daar voldoen moes word. Die belangrikste kriteria vir die eerste generasie was die verbetering van preservering en die voorkoming van bederf. Die tweede generasie is gekenmerk deur produkte wat aan spesifieke vereistes moes voldoen wat nutriëntinhoud en smaak aanbetref. Gemak vir gebruik was die kenmerk van die derde generasie. Die huidige, vierde, generasie word gekenmerk deur voedselprodukte wat 'n rol moet speel in die beskerming en verbetering van menslike gesondheid (Dekker & Linneman, 1998:71).

Die doelstellings van voedselproduksie het nie werklik met die verloop van tyd verander nie en sluit nou aan by die verskillende kenmerke van die generasies van produkontwikkeling, soos hierbo uiteengesit. Voedselproduksie word gemik op die produksie van mikrobiologiesveilige voedsel met 'n voldoende rakleef tyd, die produksie van smaaklike en verteerbare voedselprodukte, die produksie van voedsels met 'n hoë voedingswaarde wat essensiële komponente bevat om menslike gesondheid te handhaaf of selfs te verbeter en laastens is voedselproduksie gemik op die produksie van voedsel wat d.m.v. omgewingsvriendelike metodes berei is (Dekker & Linneman, 1998:68).

Die ontwikkeling en bekendstelling van 'n produk vereis groot beleggings in terme van geld, mannekrag en tyd. Dit neem 'n nuwe produkidee gemiddeld 7 tot 10 jaar om die werklike mark te bereik. Vir elke nuwe produk wat die toetsmark bereik, het 13 ander dit nie verder as die laboratorium gemaak nie. Van die produkte wat uiteindelik gelanseer word, haal 50% nie die toetsmark nie. Meer as 20% van nuwe voedselprodukte verdwyn na drie jaar uit die mark, en na vyf jaar is minder as 20% van hierdie produkte steeds op die mark (Dekker & Linneman, 1998:70, Rudolph, 1995:3, Van Trijp & Steenkamp, 1998:38). Nuwe produkontwikkeling hou 'n hoë risiko vir maatskappye in (Buisson, 1995:184, Van Trijp & Steenkamp, 1998:39). Produkontwikkeling is dus meer as slegs 'n kwessie van: ontwikkel die produk, plaas dit op die rak en hoop dit verkoop (Baker, Hahn & Robins, 1988:25-35, Hersom, 1972:20, Hughson, 1997:19).

## **2. Redes vir produkmislukkings**

Daar bestaan 'n verskeidenheid van redes vir die groot aantal produkmislukkings. Vier van die redes word vervolgens bespreek.

### **2.1 Onvoldoende produk differensiasie**

As gevolg van die toenemende sofistikasie en grootte van plaaslike en oorsese markte, is dit noodsaaklik dat produkte goed gedifferensieer moet wees (Baker et al, 1988:25, 28). Hughson (1997:21) plaas swak produk differensiasie in die eerste plek op sy lys van ag redes vir produkmislukkings, terwyl Cooper en Kleinschmidt in Van Trijp en Steenkamp (1998:38) 'n unieke, superieure produk uitwys as die nommer een bepaler van produksukses. Voorbeelde hiervan is 'n produk waarvan die kwaliteit beter is of waarvan die gebruikswaarde hoër is as 'n reeds bestaande produk. Laasgenoemde is so 'n belangrike bepaler van sukses aangesien 'n oorfloed produkte op die mark beskikbaar is en die verbruikers vry is om die produk van hulle keuse te kies (Van Trijp & Meulenberg, 1996:285).

Vervaardigers moet waak teen 'ek-ook' ("me-too") produkte. Hierdie produkte word ontwikkel in reaksie op 'n suksesvolle produk wat deur die kompetisie ontwikkel is en dra by tot 24% van produkmislukkings. Die produk en prys is identies aan dié van die kompetisie en die verbruiker het geen rede om van een produk na die ander te verander nie. Dit is dus nie genoeg om 'n produk op die mark te hê, bloot vir die onthalwe van 'n produk op die mark te hê nie. Die produk moet op die mark wees en dit moet beter wees (Cooper, 1993:27,44). 'n Produk met 'n hoë produkvoordeel (soos deur die verbruiker ervaar word) is byna gewaarborg om 'n sukses in die mark te wees (Van Trijp & Meulenberg, 1996:285, Van Trijp & Steenkamp, 1998:38).

### **2.2 Onvoldoende marknavorsing**

Onvoldoende, of foutiewe ontoepaslike marknavorsing vóór die ontwikkeling van 'n produk is 'n volgende belangrike rede vir produkmislukkings (Hughson, 1997:21, Cooper, 1993:20,100, Buisson, 1995:200). Marknavorsing is nodig om die behoeftes, begeertes, voorkeure, afkeure, koopkriteria ens. van verbruikers te bepaal (Cooper, 1993:100). 'n Essensiële bepaler van nuwe produksukses is die mate waartoe die nuwe produk pas by die behoeftes van die verbruiker (Van Trijp & Steenkamp, 1998:42, Baker et al, 1988:26, 27). Die verbruiker se behoeftes moet die beginpunt van die nuwe produk ontwikkelingsproses wees en die voordele wat die verbruiker belangrik ag, moet as kerninsette dien by die nuwe produk ontwikkelingsproses (Cooper, 1993:100, Van Trijp & Steenkamp, 1998:39,



40). Verbruikersgedrag verander voortdurend en word toenemend onvoorspelbaar. Die verbruiker van die negentigs is as wispelturig, impulsief, spontaan en irrasioneel beskryf. Dit is voorts ook belangrik om in gedagte te hou dat alle verbruikers/teikengroepe nie dieselfde behoeftes het nie en marknavorsing moet dus vir elke produk uitgevoer word, aangesien elke produk 'n unieke teikenmark het (Dekker & Linneman, 1998:69, Van Trijp & Meulenberg, 1996:270).

### **2.3 Onvoldoende betrokkenheid van bestuur**

'n Verdere rede vir nuwe produkislukkings word toegeskryf aan die feit dat die bestuur van maatskappye nie nou genoeg betrokke is by die produkontwikkelingsproses nie. Bestuur konsentreer tradisioneel slegs op die proses indien toestemming vir groot bedrae geld gegee moet word en daarom fokus die bestuur van maatskappye tipies op die aankoop van toerusting en nie op konsepte en dinkwerk nie (Rudolph, 1995:3). Dit is belangrik dat alle fases van die produkontwikkelingsproses deur die topbestuur van die maatskappy gesteun moet word (Baker et al, 1988:25). Omdat die produkontwikkelingsproses multifunksioneel is en insette en aktiewe deelname van lede uit die verskillende afdelings van die maatskappy nodig het, moet maatskappye 'n multifunksionele produkontwikkelingskomitee hê (Cooper, 1993:99). Laasgenoemde moet uit bestuurs-, produkontwikkelings-, produksie- en verkoops-, en/of bemarkingspersoneel bestaan wat by die bespreking en evaluering van belangrike aspekte van projekte betrokke is (Buisson, 1995:189).

### **2.4 Swak tydsberekening**

Swak tydsberekening kan ook 'n rede vir nuwe produkislukkings wees. Indien baie nuwe produkte op dieselfde tyd die mark ingestuur word, en die kompetisie sterk is, kan produkislukking die gevolg wees (Baker et al, 1988:28, Hughson, 1997:21, Van Trijp & Steenkamp, 1998:38). Produkontwikkelaars stuur dikwels minderwaardige produkte te vroeg die mark in om sodoende 'n voorsprong bo die kompetisie te kry, met die hoop dat die verbruikers hulle produk sal koop voordat hulle gewoond raak aan die kompeterende produkte (Baker et al, 1998:28, Cooper, 1993:21). Daar is voortdurende verandering in die mark wat lei tot voorspelbare en onvoorspelbare neigings (Dekker & Linneman, 1998:67). Dit is dus belangrik dat daar op die spesifieke tyd wat die nuwe produk gelanseer word, daar 'n neiging sal wees waarvan die produk 'n uitvloeisel sal wees. Daar moet dus op 'n neiging gekapitaliseer kan word (Cooper, 1993:21, Hughson, 1997:19).



## 2.5 Verdere redes

Verdere redes vir die mislukking van nuwe produkte is swak produklansering, verlies aan objektiwiteit deur die 'eienaar' van die produk, gebrek aan bemarkingsoriëntasie/-strategie en maatskappye wat 'n verkeerde/moeilike mark betree (Baker et al, 1988:29, Hughson, 1997:21).

Ten spyte van bogenoemde redes vir die mislukking van produkte is daar 'n verder drie ander faktore wat aanleiding gee tot 'n afplatting in die aantal nuwe produkte wat ontwikkel word. Eerstens, die ekonomie - dit is duur om nuwe produkte te ontwikkel en te bemark; tweedens, veranderinge in die regulerende omgewing, byvoorbeeld die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001), veral indien nutriëntinhoud- en/of gesondheidsaansprake gemaak wil word; en derdens, versadiging van die mark (Stillings, 1994:7).

## 3. Redes vir voedselprodukontwikkeling

In die lig van die negatiewe inligting wat weergee is, sou daar met reg gevra kon word waarom maatskappye steeds produkte ontwikkel. Volgens Dekker en Linneman (1998:72) verskaf Fuller (1994) vyf redes vir voedselprodukontwikkeling. Vier van hierdie redes word vervolgens bespreek.

### 3.1 Produklewensiklus

Die produklewensiklus (Figuur 2.1) word uitgebeeld as 'n S-vormige kurwe en word in vyf dele verdeel. Die eerste fase staan bekend as die bekendstellingsfase wat gevolg word deur die toenemende groeifase. Die afnemende groeifase volg op die toenemende groeifase, wat weer op sy beurt deur die 'volwasse'/ontwikkelde fase gevolg word. Die vyfde en finale fase staan bekend as die afnemende fase (Dekker & Linneman, 1998:72, Van Trijp & Meulenberg, 1996:271).

1. Bekenstellingsfase → 2. Toenemende groeifase → 3. Afnemende groeifase →  
4. 'Volwasse'/Ontwikkelde fase → 5. Afnemende fase

#### **Figuur 2.1: Die produklewensiklus**

Die lengte van elke fase varieer na gelang van die produk. 'n Voedselmaatskappy het verskeie produkte in elk van die fases van die produklewensiklus en daarom is produkontwikkeling noodsaaklik

om produkte wat in die afnemende fase is, te vervang (Van Trijp & Meulenberg, 1996:272). Om oor die algemeen winsgewend te wees, moet die maatskappy dus voortdurend nuwe produkte aan die mark bekendstel (Dekker & Linneman, 1998:72). Voorts noodsaak die verkorting van produklewensiklusse vinniger bekendstelling van nuwe produkte om sodoende 'n kompeterende voordeel te handhaaf (Buisson, 1995:183).

### **3.2 Markveranderinge**

Die mark verander voortdurend a.g.v. 'n aantal voorspelbare en onvoorspelbare tendense. Die aantal deurnagwinkels neem toe, die gebruik van geriefsvoedsel en wegneemetes, etes in restaurante neem toe in gewildheid, en 'n groter bewustheid van gesondheid lei tot 'n dramatiese toename in voedselprodukte vir die gesondheidsbewuste verbruiker (Buisson, 1995:199, Dekker & Linneman, 1998:73). Verbruikers verwag nuwe produkte om by hierdie veranderinge aan te pas (Buisson, 1995:182). Voedselvervaardigers moet vinnig op hierdie veranderinge reageer.

### **3.3 Maatskappybeleid**

Elke maatskappy moet groei en wins toon in 'n sekere area. Die area waarin die maatskappy gekies het om aktief te wees, word dikwels in 'n missieverklaring omskryf (Dekker & Linneman, 1998:73, Van Trijp & Meulenberg, 1996:268). In hierdie missie word die volgende gevra (Van Trijp & Meulenberg, 1996:268): 'Wat is ons besigheid? Wie is ons kliënte? Watter tipes waarde kan ons aan die kliënte verskaf?' en 'Wat moet ons besigheid in die toekoms wees?' Laasgenoemde word dan in 'n meer praktiese strategie met doelwitte, beskikbare hulpbronne en 'n tydskedule, omgeskakel. Die doelwitte het gewoonlik groei, die betreding van 'n nuwe geografiese area of die verkope van meer winsgewende produkte ten doel (Dekker & Linneman, 1998:73, Van Trijp & Meulenberg, 1996:268).

Ontwikkelings van die verlede, beskikbare hulpbronne en kompetisie is die kwessies wat die inhoud van 'n maatskappy se strategie bepaal. Hierdie strategie word in die hele maatskappy bekend gemaak, sodat praktiese besluite die implementering van die strategie reflekteer aan alle werknemers (Dekker & Linneman, 1998:73).

### **3.4 Tegnologiese ontwikkeling**

Die ontwikkeling in wetenskaplike navorsing en hul implementering in nuwe tegnologie of nuwe stowwe skep nuwe produkte en dienste wat nie in die verlede moontlik was nie (Buisson, 1995:182, Dekker & Linneman, 1998:74). So het breër kennis van die bederf van voedsel gelei tot produkte met



'n beter kwaliteit en voedingswaarde. Kennis in die area van voeding en gesondheid het gelei tot 'n toename in die bewustheid van die rol wat voedsel in gesondheid speel. Die ontwikkeling van funksionele voedsel is 'n gevolg van hierdie kennis (Dekker & Linneman, 1998:74).

Uit bogenoemde vier redes is dit duidelik waarom nuwe produkte steeds ontwikkel word. Dit is egter belangrik dat die regte produkte ontwikkel moet word. Ron Weaver, senior bestuurder van *Sweet Goods Product Development* by die *Nabisco Biscuit Company* in die VSA, stel drie maatstawwe voor om te bepaal of produkkonsepte die moeite werd is om te ontwikkel. Eerstens moet bepaal word of die produk regtig is wat die verbruiker wil hê en of daar 'n gaping in die mark is vir die beplande produk. Tweedens is dit essensieel om te bepaal of die maatskappy die produk kan vervaardig, m.a.w. of die maatskappy oor die tegniese kennis en kapasiteit beskik. Laastens moet die nuwe produk oor die langtermyn winsgewend wees en werklike groei genereer (Hughson, 1997:19, 20).

#### **4. Fases van voedselprodukontwikkeling**

Wanneer daar besluit is watter produkte die moeite werd is om te ontwikkel, moet hierdie produk volgens 'n formele en gestruktureerde prosedure ontwikkel word (Buisson, 1995:187, Van Trijp & Steenkamp, 1998:61). Baker et al. (1988:26-35) het die produkontwikkelingsproses in nege fases verdeel. Hierdie fases word vervolgens bespreek.

##### **4.1 Ideefase**

Die voedselprodukontwikkelingsproses begin met 'n idee of 'n konsep (Hersom, 1972:20, Rudolph, 1995:3). Hierdie fase behels die definiëring van die beste marksegment om te betree en die generering van nuwe produkidees wat as basis kan dien vir die betreding van die nuwe mark (Van Trijp & Meulenberg, 1996:288). Dit is belangrik dat die navorsings- en ontwikkelingspan ("R & D"), die topbestuur en die bemarkingspan betrokke is by hierdie fase (Baker et al, 1988:26).

Kommunikasie is die sleutel tot suksesvolle ideegenerering. Kommunikasie binne die maatskappy, sowel as tussen die maatskappy en die verbruikers kan tot nuwe idees lei (Baker et al, 1988:26, Cooper, 1993:123). Verbruikers is 'n belangrike bron van idees. Voedselindustrieë moet verkoops persoon-kleinhandelaar-verbruikerkommunikasie aangaande klagtes oor bestaande produkte, idees vir nuwe produkte en ander soortgelyke konsepte aanmoedig (Baker et al, 1988:26, Hersom, 1972:21). Ander maniere waarop verbruikers betrek kan word as bron vir nuwe idees, sluit die volgende in: besprekingsgroepe met verbruikers of potensiële verbruikers of saamgestelde



verbruikerspanele wat uit 'n permanente groep geselekteerde verbruikers bestaan wat gevra word om hulle mening oor die beplande produk te gee (Baker et al, 1988:27, Cooper, 1993:125).

Idees kan ook binne die maatskappy gegenereer word (Baker et al, 1988:27, Cooper, 1993:128, Hersom, 1972:21). Die navorsings- en ontwikkelingspan is verantwoordelik vir nuwe idees, maar die bemarkings-, advertensie- en produksiespanne kan ook 'n bydrae lewer tot die generering van nuwe idees. Ook die bestuur van 'n maatskappy kan as 'n bron vir nuwe idees gebruik word, aangesien hulle ook verbruikers is (Baker et al, 1988:27, Resurreccion, 1998:204).

Kompetisie kan aanleiding gee tot idees. Die kompetisie se idees word nie gekopieër nie, maar hulle idees kan tot die ontwikkeling van nuwe, verbeterde produkte lei. Die kennis van 'n kompeterende produk sal die produkontwikkelingspan stimuleer om met nuwe produkidees vorendag te kom (Cooper, 1993:125, Hersom, 1972:21).

Daar is 'n verskeidenheid van bronne wat tot nuwe produkidees kan lei. Die volgende is voorbeelde van potensiële bronne: universiteite waar nuwe produkte ontwikkel word, suksesvolle produkte op oorsese markte, sjefs, verbruikers- en voedselwetenskaplikes, resepteboeke, tydskrifte, private uitvinders, patente, restourante, tuisteskeppers, tentoonstellings en skoue, ens. (Baker et al, 1988:27, Cooper, 125-128, Hersom, 1972:21, Viljoen, 1997:43). Voordat die idees wat gegenereer is in ontwikkelingsprojekte omgeskakel kan word, moet die idees gesorteer word en van die idees moet geëlimineer word. Die idees waarvan die koste te hoog, die potensiële wins te laag en die waarskynlikheid vir mislukking te hoog is, word geëlimineer. Daar moet 'n volledige analise van potensiële voordele, risiko's en mislukkinge en die kostes van die idee gemaak word, alvorens daar met die resepointwikkelingsfase voortgegaan kan word. Dit is ook belangrik dat almal wat betrokke is by die navorsings- en ontwikkelingsproses betrek moet word by hierdie fase (Hersom, 1972:21).

## **4.2 Resepointwikkelingsfase**

Die resepointwikkelingsfase is 'n baie belangrike fase in die produkontwikkelingsproses waartydens die nuwe fisiese produk ontwikkel word (Baker et al, 1988:30, Van Trijp & Meulenberg, 1996:288). Resepointwikkeling is 'n kreatiewe, uitdagende proses. Dit verg egter meer as slegs 'n goeie kok om 'n nuwe produk te ontwikkel, aangesien meer as slegs die geur van die produk belangrik is vir die sukses van die produk (Viljoen, 1997:43, Baker et al, 1988:30). Faktore soos voorkoms, geur, tekstuur en rakleef tyd is ook baie belangrik (Baker et al, 1988:30, Hersom, 1972:22). Dit is 'n sistematiese proses wat vorder van die oorspronklike konsep of idee, die soek van inligting, die

bereiding van verskeie toetsprodukte, evaluerings en herformulerings tot by die voorlegging en skryf van die finale formule (Hullah, 1984:2).

Toepaslike voedselwetenskap- en voedselbereidingskennis vir die beplande produk is essensieel vir die hele proses van reseptontwikkeling en –toetsing. Indien hierdie toepaslike kennis ontbreek, sal die reseptontwikkelingsproses slegs 'n duur, 'trial and error' oefening wees (Hullah, 1997:43).

Die reseptoetsingsfase is 'n fase waartydens doelstellings en programme gereeld herskryf en herdefinieer word (Hersom, 1972:22), aangesien sommige idees onmiddellik werk en ander modifikasies en aanpassings nodig het (Viljoen, 1997:43). Die aantal eksperimente tydens reseptoetsing word bepaal deur faktore soos die kompleksiteit en eienskappe van die resep. Aanpassings en selfs reformulasies word tydens hierdie fase oorweeg. Hierdie reformulasies word egter altyd in belang van die doel van die projek gemaak. Rekordhouding is 'n essensiële deel van reseptoetsing. Alle pogings moet opgeteken word om te verseker dat die finale produk herhaal kan word (Viljoen, 1997:43).

Evaluering moet gesien word as 'n vertakking van die reseptoetsingsfase (Viljoen, 1997:43). Evaluering van elke eksperiment word aanbeveel tydens die reseptoetsingsfase (Viljoen, 1997:43). Nutriëntwaarde, sensoriese eienskappe en koste van bestanddele is drie van die aspekte wat voortdurend geëvalueer moet word (Viljoen, 1997:44, 45).

Die nutriëntinhoud van die produk word op 'n gereelde basis m.b.v. die Suid-Afrikaanse Mediese Navorsingsraad (MNR) se *Foodfinder™* 2 rekenaarprogram en/of die MNR se Voedselsamestellingstabelle (Langenhoven, Kruger, Gouws & Faber, 1991) bereken, om sodoende vas te stel of die produk aan die gestelde voedingsvereistes voldoen (Viljoen, 1997:45). Die konsepregulasie betreffende die etikettering van voedingsmiddels, moet hier as riglyn dien (Departement Gesondheid, 2001). Hierdie konsepregulasies sal waarskynlik teen 2003 wettig wees (Booyesen, 2001, persoonlike kommunikasie).

#### **4.3 Proepaneelfase**

Die reseptontwikkelingsfase moet met die proepaneel-/sensoriese evalueringsfase geïntegreer word, aangesien sensoriese evaluering rigting kan gee aan die ontwikkelingsproses om sodoende die beste produk op die rak te plaas (Baker et al, 1988:30, Ohr, 2001). Hierdie samewerking kan ook tot



kostebesparing lei (Ohr, 2001). Die ideaal is dat sensoriese evaluering reeds vroeg in die produkontwikkelingsproses moet plaasvind (Ohr, 2001).

Die produkte wat tydens elke eksperiment berei word, moet sensories geëvalueer word deur 'n semi-opgeleide of 'n 'n ervare paneel en aanpassings moet na gelang van hierdie proesessies aangebring word (Baker et al, 1988:30, Hersom, 1972:22, Heymann, 1995:3, Rudolph, 1995:7, Viljoen, 1997:45). Tydens die evalueringssessies word die sensoriese eienskappe wat op die ontwikkelde produk van toepassing is, geëvalueer (Baker et al, 1988:30, Hullah, 1984:41).

#### **4.4 Verbruikerstoetsfase**

Hierdie fase word nie deur alle maatskappye ingesluit nie, maar is belangrik tydens produkontwikkeling aangesien die betrokkenheid van die verbruiker in alle fases van die produkontwikkelingsproses krities is (Baker et al, 1988:31, Buisson, 1995:185, Cooper, 1993:207). Wanneer die produk tot op 'n aanvaarbare vlak ontwikkel is, moet verbruikerstoetse uitgevoer word (Cooper, 1993:100, Hersom, 1972:23). Waardevolle inligting kan teen relatiewe lae kostes ingesamel word deur 'n klein groepie verbruikers se mening omtrent die produk te peil. Hierdie vorm van toetsing kan 'n aanduiding gee van die potensiële sukses van die produk, asook veranderinge wat aangebring kan word om die sukseskoers van die produk te verbeter (Van Trijp & Meulenberg, 1996:289). Sommige firmas kies ewekansig 100 huishoudings om hulle produkte tuis (onder verbruikersomstandighede) te toets (Baker et al, 1988:32, Cooper, 1993:100, 218). 'n Monster van die produk word aan elk van die huishoudings gegee en navorsers gaan na 'n paar dae terug om die huishouding se opinie oor die produk in te samel. Die persone wat deelneem aan die verbruikerstoets word tuis besoek en ontvang 'n vraelys om dataversameling te orden. Deur vrae te vra is dit moontlik om uit te vind wat die huishouding van die produk dink, óf hulle die produk sal koop én hoe dikwels, asook wat hulle dink die produk werd is, in terme van 'n prys. Indien die betrokke produk ongewild is, sal dit sinneloos wees om met die bemerking van die produk voort te gaan (Baker et al, 1988:32).

#### **4.5 Rakleeftydstudiefase**

Rakleef tyd is 'n belangrike eienskap van nuwe voedselprodukte. Dit is van kardinale belang om te verstaan hoe lank 'n produk sal hou onder 'n verskeidenheid van temperature en ander omgewingsomstandighede (Baker et al, 1988:32). Monsters van die ontwikkelde produk moet gebruik word om versnelde, sowel as voltermyn rakleef tydstudies uit te voer (Hersom, 1972:23).



#### 4.6 Verpakkingsfase

Goeie verpakking is 'n baie belangrike oorweging in produkontwikkeling, aangesien laasgenoemde 'n bepalende faktor in die aanvaarbaarheid en rakleef tyd van die produk speel (Baker et al, 1988:33, Hersom, 1972:23). Verpakking was nie voor die ontwikkeling van geriefsvoedsels 'n groot kwessie nie. Vandag, en veral in die toekoms, is verpakkings- en prosesseringsbesluite interverwant en 'n verstaan van hierdie verwantskappe is essensieel. Verbruikers koop dikwels die verpakking en die produk in die verpakking is op daardie stadium irrelevant. Die verpakking van baie voedselprodukte kos meer as die produk self. Die verbruiker sal in die toekoms aantreklike, gerieflike verpakking vereis en sal bereid wees om die prys te betaal. Maatskappye wat hierdie verpakking kan voorsien, sal besigheid hê en winsgewend wees. Behalwe vir die aantreklikheid en gerieflikheid van verpakking, sal eienskappe soos die beskerming van die voedsel, die behoud van geur, weerstand teen skeur, maklike gebruik, ligte massa, chemiese reaksies met die voedsel, en ekonomiese faktore 'n rol speel (Baker et al, 1988:33, 34). Die uiteindelijke doel van verpakking van voedsel, is om die korrekte beeld en boodskap van kwaliteit en waarde aan die verbruikers oor te dra (Rudolph, 1995:10).

#### 4.7 Produksiefase

'n Produksielyn moet op een of ander stadium van die produkontwikkelingsproses saamgestel word. Dit is nie sinvol om 'n volskaalse produksielyn op te stel alvorens die marktoetsfase nie suksesvol afgehandel is nie. Sommige maatskappye het 'n kleinskaalse proefaanleg vir die produksie van voedselprodukte vir die marktoetsfase.

Die opstel van 'n produksielyn is nie eenvoudig nie, aangesien verskillende apparaat vir die produksie van verskillende produkte nodig is. Die produksielyn moet deur 'n opgeleide ingenieur opgestel word, aangesien foute tot verdere onnodige uitgawes kan lei. Die volgende faktore moet in gedagte gehou word by die opstel van 'n produksielyn: koste van die toerusting, koste van die energie om die toerusting te gebruik, opbrengs, veiligheid, arbeidsbesparing, sanitasie, gemak van skoonmaak, en of die produksielyn voldoen aan die vereistes wat deur die regering gestel word. Die ideaal is om die beste produk teen die laagste koste te produseer (Baker et al, 1988:34).

#### 4.8 Marktoetsfase

'n Ten volle ontwikkelde nuwe produk kan 'n toetsmark ingestuur word om 'n formele bepaling van die verwagte sukses van die produk te maak en kan as 'n 'mini-lansering' van die produk gesien word (Cooper, 1995:100, Van Trijp & Meulenberg, 1996:289). Laasgenoemde kan 'n duur en tydrowende proses wees en is dus nie geskik vir alle projekte nie (Cooper, 1993:100). Marktoetsing word gewoonlik slegs deur groter maatskappye uitgevoer, aangesien hulle die risiko vir duur mislukkings vir internasionale bekendstellings wil voorkom. Meeste kleiner maatskappye wat hul produkte plaaslik verkoop, gaan nie die kostes van marktoetsing aan nie (Baker et al, 1988:34).

#### 4.9 Kommersialisering

Kommersialisering is die finale stap in die bepaling van die sukses of mislukking van 'n nuwe produk (Baker et al, 1988:35). 'n Maatskappy kan die beste produk teen 'n redelike prys hê, maar as die verbruikers nie van die produk weet nie, sal die produk nie 'n sukses wees nie. Die produk se eienskappe moet aan die teikenmark gekommunikeer word. Advertering is 'n effektiewe kommunikasie hulpmiddel. Vir suksesvolle advertering moet die volgende geïdentifiseer word alvorens die advertensie afdeling gekontak word: spesifiseer die advertensie doelwitte, spesifiseer die teikenmark en posisioneringstrategie, beskryf die teikenmark en kommunikeer die produk aan die advertensie-afdeling (Cooper, 1993:248, 249).

### NEIGINGS WAT VOEDSELPRODUKONTWIKKELING BEÏNVLOED

Dit is belangrik dat die ontwikkeling van 'n produk op 'n neiging moet kapitaliseer (Hughson, 1997:19). Alhoewel die geraadpleegde bronne hoofsaaklik op Amerikaanse voedselneigings fokus, het hierdie neigings reeds in Suid-Afrika posgevat (Sloan,S, 2000:10). Hierdie neigings word vervolgens bespreek.

#### 1. Onkonvensionele styl (maaltye word op enige tyd en plek genuttig)

Een van die grootste faktore wat voedselneigings beïnvloed, is die verandering in die rolverdeling asook die samestelling van die tradisionele huisgesin. Daar bestaan meer dubbelinkomste gesinne, meer enkel ouers en 'n toenemende aantal enkellopendes sonder kinders.



'n Gejaagde lewenstyl en al minder tyd om voedsel voor te berei, is die gevolg van hierdie veranderinge (Dekker & Linneman, 1998:73, *Food trends for a new millenium*, 1999, Kendall, 2000). Tyd is 'n belangrike en toenemend skaars menslike hulpbron en die verbruiker dring aan op gerief en gemak (Hu, 2001, Kendall, 2000, Hughson, 1997:20).

Verbruikers raak al meer geneig om gebruik te maak van tuisafleweringsdienste of wegneemetes (Dekker & Linneman, 1998:73, Hu, 2001, Kendall, 2000). Wegneemetes kan die vorm van 'tuismaaltyd-vervangers' aanneem. Hierdie produkte is soortgelyk aan tuisgekookte maaltye, maar is by supermarkte en restaurante beskikbaar (*Food trends for a new millenium*, 1999, Kendall, 2000). Die voedselindustrie reageer voorts ook op hierdie behoefte vir gemak deur reedsbereide of gedeeltelik-bereide geriefsvoedsel te vervaardig (*Food trends for a new millenium*, 1999, Hu, 2001). Verbruikers wil voedsel koop wat vinnig en maklik berei kan word, maar terselfder tyd smaaklik, vars en voedsaam is (*Food trends for a new millenium*, 1999, Penner, 1994).

Die gejaagde samelewing het 'n nuwe generasie van 'eet-waar-jy-is' tot gevolg. 'Gryp-en-gaan', vervoerbare voedsels neem toe in gewildheid aangesien Amerikaanse mans en vrouens onderskeidelik gemiddeld 81 en 64 minute per dag in hul voertuie spandeer. Maaltye word enige tyd genuttig en meer gereelde maaltye of versnaperinge word geëet (Penner, 1994, Sloan, S, 2000:10, 11, *Smart snacking*, 2001). Voorts verkies 96% van Amerikaners 'n soet versnapering (Sloan, AE, 2000:26).

## **2. Selfmedikasie en siektevoorkoming deur voedsel**

Verbruikers verwag meer van voedsel (Kendall, 2000). Soos die verbruiker meer bewus word van die verwantskap tussen hulle gesondheid en voedsel wat hulle inneem, sal voedsel met 'n spesifieke gesondheidsvoordeel al meer gewild word (Dekker & Linneman, 1998:73, Kendall, 2000). Al meer verbruikers 'behandel' hulle self teen siektes deur die gebruik van voedsel as medisyne en die seleksie daarvan vir 'n spesifieke mediese doel. Voorts glo verbruikers nie net dat voedsel gebruik kan word in die voorkoming van hierdie siektes nie, maar ook in die bevordering van algehele gesondheid (Gilbert, 1999, Penner, 1994, Sloan, S, 2000:11). Die konsepwetgewing maak juis dit moontlik vir die verbruiker om hierdie keuses te maak deur geregverdigde nutriëntinhoud- en gesondheidsaansprake (Departement Gesondheid, 2001).

Alhoewel gemak 'n belangrike oorweging in die aankoop van voedsel is, verwag verbruikers steeds dat geriefsvoedsels voedsaam en 'gesond' moet wees (Penner, 1994, Schmedding, 1998).



Voedsame versnaperinge het ook 'n plek in die gesond-eet neiging (Hughson, 1997:19, *Smart snacking*, 2001).

Verminderde vet of vetvrye voedsels (en dus ook laevetvoedsels) bly gewild onder verbruikers (*Food trends for a new millenium*, 1999). Die sterkte van vetverminderdevoedsel word volgehou deur die groeiende getal 'oor-50' segment van verbruikers. Hierdie relatief-goed opgeleide, welaf segment van verbruikers raak al meer gesteld op hulle gesondheid, algehele welstand en voorkoms. Volgens die Amerikaanse Sensus Buro sal die 'oor-50' verbruikers teen 2005 37,5% van die totale populasie verteenwoordig (Best, 1999). Dit sal dus sin maak om vir hierdie groeiende segment voorsiening te maak.

In die lig van bogenoemde inligting, sal dit dus sin maak om 'n produk te ontwikkel wat op hierdie twee neigings kapitaliseer. 'n Voedsame versnapering sal die verbruiker instaat stel om enige tyd van die dag voedsel in te neem wat nie sy algehele gesondheid sal benadeel nie. 'n Koekie met 'n intermediêre-GI-waarde, laevet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur- en 'n hoëveselinhoud is gevolglik in hierdie studie ontwikkel.

## **DIE ROL VAN DIE ONTWIKKELDE PRODUK IN DIE KONTEKS VAN LEWENSTYLGEASSOSIEERDE SIEKTES**

### **1. Lewenstylgeassosieerde siektes**

#### **1.1 Diabetes mellitus**

Diabetes mellitus word naas koronêre hartvatsiektes en kanker as die derde grootste oorsaak van sterftes in die wêreld beskou. Die hoeveelheid diabete het sedert 1985 tot 1996 met 700% toegeneem. Diabetes neem met 11% per jaar toe. Daar word verwag dat die aantal diabete oor die volgende 15 jaar sal verdubbel en in Afrika sal verdriedubbel (Delpont, 2000:26, Delpont & Steenkamp, 2000a, Delpont & Steenkamp, 2000b:11).

Suid-Afrika het meer as een miljoen gediagnoseerde diabete, terwyl daar geskat word dat nog twee miljoen diabetes het, maar nog nie gediagnoseer is nie. Van laasgenoemde drie miljoen ly twee en 'n half miljoen aan Tipe 2 diabetes. Die verspreiding van diabetes mellitus onder die onderskeie bevolkingsgroepe in Suid-Afrika is as volg: 3,5 - 4% Wittes, 5 - 8% Bruines, 13 - 18% Indiërs en 8% Swartes is diabete (Delpont, 2000:26).

Tipe 1 diabetes (voorheen bekend as insulien-afhanklike diabetes) word beskryf as 'n tipe diabetes wat gewoonlik by persone jonger as 30 jaar voorkom en maak 10% van diabeete uit (Coulston, 1994:7, Franz, 2000:743,). Hierdie tipe diabetes word gekenmerk deur onvoldoende insulienafskieding deur die betaselle van die pankreas. 'n Eksogene bron van insulien in die vorm van inspuittings word gebruik om die insulientekort aan te vul, om sodoende ketoasidose en sterftes te voorkom (Delport & Steenkamp, 2000b:11, Franz, 2000:744-746, Leeds, Brand-Miller, Foster-Powell & Colagiuri, 1998:89). 'n Voorafbestaande genetiese komponent is gewoonlik aanwesig, hoewel die oorsake van hierdie tipe diabetes ook immuunbemiddeld (byvoorbeeld 'n virusinfeksie of toksiese chemikalieë) of idiopatiese van aard is. Tydens immuunbemiddelde Tipe 1 diabetes veroorsaak selbemiddelde outo-immuunvernietiging van die  $\beta$ -selle van die pankreas diabetes terwyl idiopatiese Tipe 1 diabetes verwys na 'n tipe diabetes waarvan die etiologie nie bekend is nie (Delport & Steenkamp, 2000b:11, Franz, 2000:744-746). Die vernietiging van die pankreatiese betaselle lei tot 'n absolute insulientekort wat aanleiding gee tot hiperglisemie, poliurie, polidipsie, massaverlies, dehidrasie, elektrolietversteurings en ketoasidose (Delport & Steenkamp, 2000a, Delport & Steenkamp, 2000b:11, Franz, 2000:744-746).

Tipe 2 diabetes, voorheen bekend as nie-insulien-afhanklike diabetes mellitus, kom voor by persone ouer as 30 jaar, en maak 90% van diabeete uit (Coulston, 1994:7, Franz, 2000:743). Hierdie tipe diabetes se diagnose is minder eenvoudig as dié van Tipe 1 diabetes. Risikofaktore vir Tipe 2 diabetes sluit die volgende in: vetsug, ouer ouderdomme, familie geskiedenis van diabetes, beskadigde glukose homeostase, fisiese onaktiwiteit en ras. Die oorgewig persone, met 'n weerstand teen insulien, het gewoonlik reeds hoë cholesterol en/of hoë trigliseriede en hoë bloeddruk by die diagnose van diabetes (Delport & Steenkamp, 2000a, Delport & Steenkamp, 2000b:11, 12, Franz, 2000:743-746). Persone met Tipe 2 diabetes wissel van diabeete met 'n relatiewe insulientekort tot diabeete met 'n absolute insulientekort. Die diabeete met 'n relatiewe insulientekort kan behandel word met 'n dieet en oefening of 'n dieet, oefening en pille. Die diabeete wat 'n absolute insulientekort het, word behandel met 'n dieet, oefening en insulientherapie (Delport & Steenkamp, 2000b:11, 12, Franz, 2000:743-746).

Die endogene insulienvlakke kan normaal, verhoog of verlaag wees, maar dit bly steeds onvoldoende om die gepaardgaande insulienweerstand te oorkom. As gevolg van laasgenoemde kan hiperglisemie ontstaan. Sommige diabeete ervaar die klassieke simptome van ongekontroleerde diabetes (polidipsie, poliurie, polifagie en massaverlies) terwyl ander dit nie ervaar nie. Tipe 2 diabeete is nie geneig om ketoasidose te ontwikkel nie, behalwe onder toestande van geweldige stres (Franz, 2000:748).



## 1.2 Koronêre hartvatsiektes (KHS)

Koronêre hartvatsiektes (KHS) is die hooforsaak van sterftes in Suid-Afrikaanse gemeenskappe wat 'n tipiese westerse lewenstyl volg. Een uit elke vier mans en een uit elke drie vrouens sal 'n vorm van KHS hê voor die ouderdom van 60 jaar. Ten minste 120 persone word daaglik in Suid-Afrika deur 'n hartaanval getref - 30 van laasgenoemde is fataal. In Suid-Afrika sterf meer mense a.g.v. KHS as aan kanker en padongelukke gekombineer (Marais, 2000:2). Ook in die Verenigde Koningryke is KHS 'n groot bron van kommer, aangesien laasgenoemde ook in hierdie land een van die hooforsake van sterftes is (Anderson, Lean & Milburn, 1995:107). In Amerika sterf meer mense jaarliks aan KHS as aan die daaropvolgende sewe oorsake van sterftes gekombineer. Een uit elke vyf sterftes is as gevolg van KHS. Daar sterf ongeveer elke minuut 'n persoon aan KHS (*Coronary heart disease*, 1999, Krummel, 2000:559).

KHS is die resultaat van 'n gebrek aan bloedvloei na die bloedvatnetwerk wat die hart omring en die miokardium van bloed moet voorsien (Krummel, 2000:561, Marais, 2000:6). Die hooforsaak van KHS is aterosklerose (*Coronary heart disease*, 1999, Krummel, 2000:561, Marais, 2000:6.). Laasgenoemde veroorsaak strukturele en samestellingsveranderinge in die endoteelselle (binneste laag) van die groot arterieë en veroorsaak die verdikking en verharding van die arterie. Aterosklerose is 'n stadige, progressiewe toestand wat tydens die kinderjare begin ontwikkel en dekades neem om te vorder (Krummel, 2000:561). Die letsel wat in die arterie ontwikkel, is die gevolg van: eerstens, die proliferasie van gladde spierselle, makrofage en limfosiete; tweedens, die verandering van gladde spierselle in bindweefselmatriks; en laastens die opbou van deposito's van vetterige substansie - ongeveer 70% cholesterol, sellulêre afvalprodukte, kalsium en fibrien - in die matriks rondom die selle. Laasgenoemde word plaak of ateroma genoem (Krummel, 2000:561). Plaak vorm in reaksie op die beskadiging van die endoteelselle van die arteriewande. Faktore wat tot beskadiging van die endoteelselle lei, sluit die volgende in: hipercholesterolemie, geoksideerde lae-digtheidslipoproteïene (LDL), hipertensie, sigareetrook, diabetes, vetsug en diëte met 'n hoëcholesterol- en hoëversadigde vetzuurinhoud (Krummel, 2000:561).

Verskeie outeurs bespreek die risikofaktore wat aanleiding gee tot KHS (Anderson et al, 1995:107, *Coronary heart disease*, 1999, Marais, 2000:2). Krummel (2000:570) verdeel die risikofaktore vir KHS in vier kategorieë:

### **Kategorie I** (Risikofaktore waarvoor bewys is dat intervensie die risiko vir KHS verlaag)

- Sigareetrook
- LDL-cholesterol



- Hoëvet-/cholesteroldieet
- Hipertensie
- Linkerventrikulêre hipertrofie
- Trombogeniese faktore

**Kategorie II** (Risikofaktore waarvoor intervensie *moontlik* die risiko vir KHS verlaag)

- Diabetes mellitus
- Fisiese onaktiwiteit
- HDL-cholesterol
- Triglisieriede; klein, digte LDL
- Vetsug
- Post-menopousale toestand (vrouens)

**Kategorie III** (Risikofaktore wat *geassosieer* word met 'n *toename in KHS*, en *indien gemodifiseer*, kan die *risiko verminder*)

- Sosio-sielkundige faktore (byvoorbeeld stres en depressie)
- Lipoproteïene
- Homosisteïen
- Oksidatiewe stres
- Geen alkoholverbruik

**Kategorie IV** (Risikofaktore wat *geassosieer* word met 'n *toename in KHS*, en *nie gemodifiseer* kan word *nie*)

- Ouderdom
- Manlike geslag
- Laesosio-ekonomiesestatus
- Familie geskiedenis van vroeë voorkoms van KHS

Lewenstylveranderinge en dieetintervensie word hoofsaaklik gebruik by die voorkoming van KHS. Slegs indien laasgenoemde misluk, word medikasie gebruik (Khosla & Hayes, 1994:120, Khosla & Sundram, 1996:94, Marais, 2000:2). Uit die vier risikofaktorkategorieë is dit duidelik dat die meerderheid van die modifiseerbare riskofaktore (Kategorieë I en II) ten nouste verband hou met die dieet. Deur dus die dieet só aan te pas om faktore soos die totalevet-, totalecholesterol-, versadigdevetsuur- en transvetsuurinhoud van die dieet te verlaag, kan die risiko vir sommige van die modifiseerbare risikofaktore, naamlik diabetes mellitus, hipertensie, vetsug, totalecholesterol en LDL-cholesterol, verlaag word (Anderson et al, 1995:107, *Coronary heart disease*, 1999, Lichtenstein, 1998, Thomsen et al, 1999:818).

### 1.3 Kanker

Kanker word beskou as 'n siekte van liggaamselle. Die ontwikkeling van kanker behels die beskadiging van die RNS van die selle; hierdie beskadiging versamel met die verloop van tyd. Wanneer hierdie beskadigde selle ontsnap uit die meganisme wat die organisme teen die groei en verspreiding van sulke selle beskerm, word 'n neoplasma gevorm. Die klassifikasie van gewasse word gebaseer op die weefsel van oorsprong, hul groei eienskappe en hul indringing van ander weefsel. Die groei van 'n kwaadaardige neoplasma vernietig gewoonlik omliggende weefsel en kan uiteindelik na verdere weefsel versprei, laasgenoemde verspreidingsproses staan bekend as metastasis (Frankmann, 2000:868).

Een uit elke vier Suid Afrikaners loop die risiko om kanker in hulle lewe te ontwikkel. Prostaat-, bors-, oesofagus- en servikale kanker is die mees algemene kankers. Statistiek bewys dat tussen 30 en 35% van kankers verwant is aan voedingsfaktore en vermy kon word deur beter gebalanseerde diëte. Die inneem van diëte laag in vesel en hoog in vet, kan die ontwikkeling van kanker bevorder (*Bowel cancer, High fibre diet can cut cancer risk by 40 percent-study*, 2001).

## 2. Eienskappe van die beoogde produk en hul bydra tot lewenstylgeassosieerdesiektes

Die beoogde produk mik vir 'n intermediêre-GI-waarde, 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur- en 'n hoëveselinhoud. Die bydrae van elk van hierdie produkeienskappe tot die voorkoming en/of behandeling van sekere lewenstylgeassosieerdesiektes word vervolgens bespreek.

### 2.1 Glukemiese indeks (GI)

Die Wêreld Gesondheidsorganisasie (WHO), die hoogste voedingsoutoriteit ter wêreld, het verklaar dat alle mense 'n hoëkoolhidraatdieet, gebaseer op 'n lae-GI-waarde, moet inneem (Delpont & Steenkamp, 2000b:1). Daar is spesifiek aanbeveel dat ten minste 55% van energie van koolhidrate moet kom en dat die grootste deel van koolhidraatvoedsels ryk in dieetvesel (nie-stysel polisakkariede) moet wees en 'n lae-GI-waarde moet hê (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:64).



Die Glukemiese indeks (GI) is 'n fisiologiese meting van hoe vinnig en tot watter mate 'n koolhidraatvoedsel die bloedglukosevlakke van 'n individu affekteer. Die glukemiese respons van voedsel word beskryf as die effek van voedsel op die postprandiale plasmaglukosekonsentrasie en word numeries as die GI-waarde van voedsel uitgedruk. GI-waarde word gedefinieer as die gedeelte onder die twee-uurbloedglukoseresponskromme (of drie-uurbloedglukoseresponskromme vir diabetese) na die inname van die voedsel, uitgedruk as 'n persentasie van die gedeelte na die inname van dieselfde hoeveelheid glukose (Berning, 2000:544, Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:64, Delport & Steenkamp, 2000a, Gericke & Muller, 1987:8, *Glycaemic index*, 1998:26, Leeds et al, 1998:xi, Wolever, 1999:74).

$$GI = \frac{\text{Gedeelte onder 2-uurbloedglukoseresponskromme vir voedsel}}{\text{Gedeelte onder 2-uurbloedglukoseresponskromme vir ekwiwalente hoeveelheid glukose}} \times 100$$

(Gericke & Muller, 1987:89)

Die stappe by die bepaling van die glukemiese indeks (GI) van koolhidraatryke voedsel, is soos volg: 'n Hoeveelheid toetsvoedsel wat 50 g koolhidrate bevat, word aan 'n persoon gegee om te eet. Oor die volgende twee ure (of drie ure vir diabetese) word die persoon se bloedglukose elke 15 minute getoets en opgeteken. Die bloedsuikervlakke word dan op 'n grafiek aangeteken. Die persoon se twee (Brand-Miller, persoonlike kommunikasie, 2001) of drie herhaalde response op die toetsvoedsel word dan vergelyk met sy/haar respons op 50 g suiwer glukose - die verwysingsvoedsel. Glukose word op twee of drie verskillende geleenthede getoets, en 'n gemiddelde word bereken. Dit word gedoen om die effek van dag-tot-dag variasies van die respons op glukose te verminder. 'n Totaal van 8-12 persone word gebruik vir die toets en die gemiddelde glukemiese indeks waarde van die groep word dan gebruik as die glukemiese indeks van die toetsvoedsel (Delport, 2000b:1, *Glycaemic index*, 1998:26, Leeds et al, 1998:22, 23, 24).

### 2.1.1 Glukemiese indeks (GI) en massaverlies

Koolhidrate is natuurlike aptytonderdrukkers, m.a.w. die individu bly vir langer periodes versadig. Lae-GI-voedsels is die vullendste van koolhidraatvoedsels en voorkom honger vir langer periodes, aangesien lae-GI-voedsels langer neem om te verteer en dus langer in die ingewande bly (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:66, Delport, 2000:25, *Glycaemic index*, 1998:13, Leeds et al, 1998:58). Hierdie verlengde teenwoordigheid van voedsel in die ingewande, stimuleer chemiese en

drukreseptore wat tot 'n gevoel van versadigheid lei (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:66). Daar is gevind dat hoë-GI-voedsels tot vinniger massatoename lei (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:65).

Tydens 'n Suid-Afrikaanse studie is oorgewig individue in twee groepe verdeel: die een groep het 'n hoë-GI-dieet gevolg, terwyl die ander groep 'n lae-GI-dieet gevolg het. Die kilojoule-, vet-, proteïen-, koolhidraat- en veselinhoud van die twee diëte is gekontroleer en beide groepe het dieselfde hoeveelhede ingeneem. Na 'n periode van 12 weke is gevind dat die groep met die lae-GI-dieet 'n massaverlies van gemiddeld 2 kg meer as die groep met die hoë-GI-dieet gehad het (Delport & Steenkamp, 2000a, Leeds et al, 1998:59).

Die feit dat die individue wat die lae-GI-dieet gevolg het 'n groter massaverlies getoon het as die individue wat die hoë-GI-dieet gevolg het, word toegeskryf aan die verskillende effekte van die twee diëte op die insulienvlakke van die bloed van die individue gehad het. Insulien is betrokke by die regulering van bloedsuikervlakke en speel ook 'n sleutelrol by waar en hoe vet gestoor word. Daar is gevind dat vetsugtige individue, individue met hoëbloedlipiedvlakke en individue met hartvatsiektes, hoëinsulienvlakke het (Delport, 2000:25, Leeds et al, 1998:59,60). 'n Lae-GI-dieet verminder serumtriglisieriedvlakke in individue met 'n verhoogde triglisieriedvlak (Wolever, 1999:74).

Die sukses van die lae-GI-dieet word toegeskryf aan die feit dat die lae-GI-dieet nie groot insulienreaksies veroorsaak nie, omdat lae-GI-voedsels die vrystelling van minder insulien stimuleer en minder insulien dus in die bloed sirkuleer (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:66, Delport, 2000b:25, Leeds et al, 1998:59, Wolever, 1999:74). Laasgenoemde lei tot lae-insulienvlakke en dus meer eweredige bloedglukosevlakke (Delport & Steenkamp, 2000a).

Lae-GI-diëte kan dus massabeheer-/verlies bevorder deur die gevoel van versadigheid te bevorder en deur die vermindering van insulinemie (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:66, Wolever, 1999:74).

### 2.1.2 Glukemiese indeks (GI) en diabetes

In die verlede is geglo dat die **kwantiteit** eerder as die **tipe** koolhidraat belangrik is by die behandeling van 'n diabeet. Hierdie teorie het egter geen wetenskaplike bewyse gehad nie en is sedertdien verkeerd bewys (Leeds et al, 1996:93). Goeie kwaliteit wetenskaplike navorsing wat oor die afgelope 20 jaar in Kanada, Australië, Brittanje, Italië, Denemarke en Suid-Afrika gedoen is, bewys sonder twyfel dat verskeie voedselsoorte wat op die tradisionele suikervrye dieet as 'veilig' beskou is, in werklikheid die diabeet se bloedglukosevlakke besonder hoog laat styg en dus eerder vermy moet word. Ook is dit nou bekend dat verskeie ander suikerbevattendevoedsels, wat diabete



in die verlede moes vermy, nie groot fluktuasies in bloedglukosevlakke veroorsaak nie. Daar is dus geen sin daarin dat die diabeet hierdie voedsels moet vermy nie (Delpont & Steenkamp, 2000a, Delpont & Steenkamp, 2000b:12,). GI-waarde navorsing het nie die belangrikheid van die kwantiteit koolhidrate ontken nie, maar die belangrikheid van die tipe koolhidraat is ingesluit (Leeds et al, 1996:93).

Koolhidrate is die enigste deel van voedsel wat 'n direkte invloed op bloedglukosevlakke het. Sommige persone glo verkeerdelik dat koolhidrate deur diabeet vermy moet word aangesien laasgenoemde tot 'n styging in bloedsuikervlakke lei. In die diabetiese dieet is die kwantiteit koolhidrate nie so belangrik soos die tipe koolhidraat nie (Leeds et al, 1996:93). Met behulp van die glukemiese indeks kan die hoeveelheid koolhidrate in die diabetiese dieet vermeerder word, sonder om die bloedglukosevlakke in die bloed te vermeerder (Leeds et al, 1996:94).

Verskeie diabeet het daarin geslaag om hulle bloedglukoselesings tot onder 10 mmol/l te laat daal met behulp van die vermyding van hoëvet-, hoë-GI-voedsels en nie deur die vermyding van suiker nie (Delpont, 2000:27, Delpont & Steenkamp, 2000b:12). Voorts kan die kombinasie van hoë-GI- en hoëvetvoedsels sinergisties te werk gaan om massa toename te bevorder (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:65). Aangesien vetsug 'n oorsaak van Tipe 2 diabetes is (sien diabetes mellitus hierbo), is laasgenoemde 'n verdere rede om eerder lae-GI-, laeetvoedsels te eet (Delpont & Steenkamp, 2000b:11, 12, Franz, 2000:743-74).

Onlangse studies het getoon dat die dieet-GI-waarde 'n belangrike dieetfaktor by die voorkoming van Tipe 2 diabetes is (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:65). Lae-GI-diëte bevorder insuliensensitiwiteit in persone met insulienweerstandssindrome, soos diabetes. Die metaboliese voordele van lae-GI-voedsels is as gevolg van die vermoë van dié voedsels om koolhidraatabsorpsie te vertraag en sodoende die insulienrespons te verminder terwyl hoë-GI-voedsels tot vergrote glisemiese- en insulienreaksies lei en sodoende die individu se insulienweerstand kan verswak (Dornhorst & Frost, 1998, Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:65). Uit bogenoemde inligting is dit dus duidelik waarom diabeet nie hoë-GI-voedsels moet eet nie.

## 2.2 Vetkomponente

Vier fasette van vet in die dieet, naamlik die totale vet-, totale cholesterol-, versadigdevetsuur- en transvetsuurinhoud, word vervolgens bespreek. Hierdie is vier modifiseerbare risikofaktore en/of het 'n invloed op modifiseerbare risikofaktore vir KHS.

### 2.2.1 Totale vetinhoud

#### Totale vetinhoud en KHS

Aangesien een gram vet dubbel die energiewaarde (kJ) van een gram koolhidraat en een gram proteïen bevat (Departement Gesondheid, 2000:56), maak dit sin dat die hoeveelheid vet in die dieet beperk moet word om vetsug te voorkom. Vetsugtiges verkry gewoonlik die grootste deel van hulle energie-inname uit vet (Laquatra, 2000:495). Vetsug is 'n modifiseerbare risikofaktor vir KHS en kan op sy beurt lei tot hipertensie en Tipe 2 diabetes mellitus (twee verdere modifiseerbare risikofaktore vir KHS) (Anderson et al, 1995:107, Krummel, 2000:572).

Vir optimale gesondheid is dit dus belangrik om die totale vetinhoud van die dieet laag te hou (*Facts about fat*, 2001). 'n Laevetdieet verlaag plasmacholesterol en spesifiek LDL (Roche, 2000:49, Sandrou & Arvanitoyannis, 2000:427, Williams & Krauss, 1999:949). Laasgenoemde is risikofaktore vir aterosklerose (Krummel, 2000:577).

'n Toename in totale vetinname verhoog die relatiewe risiko vir nuwe koronêre letsels (aterosklerose). Persone wat 'n dieet inneem waarvan die vetinhoud minder as 23% van die totale energie inname is, het 'n relatiewe risiko van 1 om 'n nuwe letsel te vorm, in vergelyking met 12,3 vir die persone waarvan die vetinhoud 34% van die totale energie-inname uitmaak (Krummel, 2000:578).

Die Departement van Gesondheid beveel aan dat vet tussen 25 en 30% van die totale energie moet verskaf, waarvan 10% van die energie onderskeidelik uit versadigde-, poli-onversadigde en mono-onversadigde vetsure voorsien moet word (Departement Gesondheid, 2001:58).

#### Totale vetinhoud en kanker

Soos in die geval van die meeste potensiële faktore wat tot kanker aanleiding kan gee, bestaan daar kontroversie rondom die verband tussen vet en die risiko vir kanker. 'n Hoëvetinname word geassosieer met sekere tipe kankers en epidemiologiese data dui op 'n verwantskap tussen sommige neoplasmas en die vetinhoud van die dieet (Frankmann, 2000:870).

Kruis-kulturele studies het onthul dat populasies met die **hoogste vetinname** ook die **grootste aantal sterftes** as gevolg van bors- en kolonkanker het. Ook het die populasies met die **laagste vetinname** ook die **kleinste aantal sterftes** as gevolg van bors- en kolonkanker gehad (*Foods for cancer prevention*, Frankmann, 2000:871).



Voorts word beweer dat geslagshormoonproduksie (byvoorbeeld estrogeen) deur vet verhoog word en sodoende die risiko vir borskanker verhoog (*Foods for cancer prevention*). 'n Studie wat in Oktober 2000 voltooi is, het egter gevind dat vroue wat **minder vet** as normaal eet in werklikheid **hoër estrogeenvlakke** het (Holmes, 2000:3668). Ook Hunter, Spiegelman, Adami, Beeson, Van den Brandt en Folsom (1996:356) het gevind dat daar **geen betekenisvolle verband** tussen die relatiewe **risiko vir borskanker** en **totale vetinname** bestaan nie (*Study: Low-fat diet does not appear to cut risk of breast cancer, 1999*). Voorts 'n **laevetdieet** ook **nie tot laer estrogeenvlakke** en gevolglik 'n **laer risiko** vir **borskanker** lei **nie** (Frankmann, 2000:871, Holmes, 2000:3668, *Study: Low-fat diet does not appear to cut risk of breast cancer, 1999*).

### 2.2.2 Totale-en LDL-cholesterol

'n Totale cholesterol is die cholesterol wat in alle lipoproteïenfraksies voorkom. Sestig persent tot 70% van die totaal kom voor in laedigheidlipoproteïene (LDL), 20% tot 30% bestaan uit hoëdigtheidlipoproteïene (HDL) en 10% tot 15% bestaan uit baie laedigheidlipoproteïene (VLDL) (Krummel, 2000:564).

Laedigheidlipoproteïene (LDL) is die primêre bron van vervoer vir cholesterol vanaf die lewer waar dit vervaardig word na die weefsel in die bloedstroom, gevolglik bestaan daar 'n hoë korrelasie tussen LDL-cholesterolvlakke en totale cholesterolvlakke (Krummel, 2000:566, Gerhard, Connor, Wander, Connor, 2000:56). In reaksie op laasgenoemde vervoer HDL-cholesterol terug na die lewer waar dit afgebreek en uitgeskei word (Marais, 2000:6). Die ideaal is dus dat LDL-cholesterolvlakke laag en HDL-cholesterolvlakke hoog moet wees (Gerhard et al, 2000:56).

### Cholesterol en KHS

Populasies met diëte hoog in versadigde vetsure en cholesterol, het verhoogde totale bloedcholesterol- en LDL-cholesterolvlakke (Connor, 1999:951, Gerhard et al, 2000:56, Krummel, 2000:564, 571, Lichtenstein & Van Horn, 1988:6, Marais, 2000:7). Laasgenoemde word bewerkstellig deur die onderdrukking van die werking van die LDL-reseptore in die lewer. Sodoende word minder LDL uit die plasma opgeneem, gevolglik styg LDL-vlakke (Gerhard et al, 2000:56, Krummel, 2000:571). Versadigde vetsure het egter 'n veel groter impak op bloedcholesterolvlakke (spesifiek die LDL-cholesterolvlakke) as dieetcholesterol aangesien die meerderheid van cholesterol in die bloed deur die lewer gesintetiseer word en nie noodwendig deur die dieet ingeneem word nie (*What is cholesterol & how can I control it?*, 1998). Nietemin word laevetdiëte aanbeveel om totale- én LDL-cholesterolvlakke te verlaag alvorens medikasie aanbeveel word (Khosla & Sundram, 1996:94, Roche, 2000:49, Williams & Krauss, 1999:949).

Hoë totale- en LDL-cholesterolvlakke is groot risikofaktore vir KHS mortaliteit (Anderson et al, 2000:1433, Anderson et al, 1995:418, Khosla & Hayes, 1994:120, Krummel, 2000:564, Marais, 2000:7). Faktore wat tot 'n toename in LDL-cholesterol lei, sluit die volgende in: veroudering, genetiese faktore, dieet, lae estrogeenvlakke, diabetes, hipotiroïdisme en vetsug (Krummel, 2000:571). Cholesterol is die eerste bloedlipied wat gemeet word om die risiko vir KHS te bepaal, aangesien daar 'n positiewe verwantskap tussen die totale serumcholesterol en die voorkoms van KHS bestaan (Krummel, 2000:564, 571). Die verlaging van bloedcholesterolvlakke is een van die primêre teikens in die voorkoming van KHS, aangesien 'n tien persent verlaging van cholesterol tot bykans 'n 30% vermindering in die risiko vir KHS kan lei (Anderson et al, 2000:1433, Krummel, 2000:571, Marais, 2000:7).

### 2.2.3 Versadigdevetsuurinhoud

Vette word geklassifiseer op grond van hul vetsuursamestelling (McWilliams, 2001:234). Vette waarin die vetsure geen dubbelbindings tussen die koolstof (C)-atome het nie, verteenwoordig 50% van alle vetsure en word na verwys as versadigde vette. Versadigde vetsure varieer in kettinglengte van 4 tot 20 C-atome en die 12 tot 20 C-atoomvetsure is die mees algemene vetsure in voedsel (Khosla & Sundram, 1996:95, Krummel, 2000:576, McWilliams, 2001:233). Vette waarvan die meerderheid van die vetsure een dubbelbinding tussen die C-atome het, staan bekend as mono-onversadigde vette. Poli-onversadigde vette is daardie vette wat meer as een dubbelbinding tussen die C-atome bevat (Krummel, 2000:576).

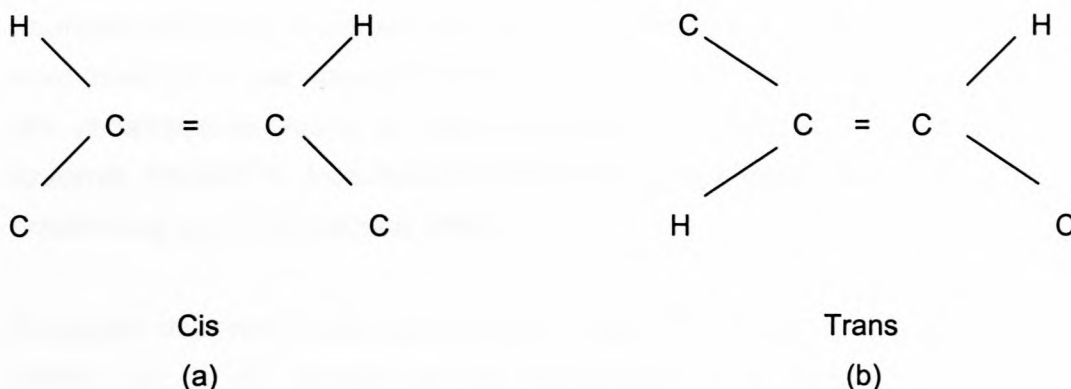
#### Versadigde vetsure en KHS

Versadigde vetsure (VVS) lei tot 'n toename in bloedcholesterol in alle lipoproteïenfraksies (LDL- en HDL-cholesterol) indien laasgenoemde koolhidrate of ander vetsure in die dieet vervang (Connor, 1999:951, Krummel, 2000:576). Versadigde vetsure verhoog plasmalipiedvlakke van totale- en LDL-cholesterolvlakke deur die LDL-reseptore te inhibeer wat die cholesterol uit die bloedstroom verwyder (Ascherio, Stampfer & Willett, 1999, *Trans fatty acids*, 2000). Soos reeds genoem is hoë totale- en LDL-cholesterolvlakke risikofaktore vir KHS mortaliteit (Anderson et al, 1995:418, Khosla & Hayes, 1994:120, Krummel, 2000:564, Marais, 2000:7). 'n Dieet hoog in versadigde vetsure kan dus aanleiding gee tot KHS. Die mees cholesterolemiese of aterogeniese vetsure is louriensuur (C12:0), miristiensuur (C14:0) en palmitiensuur (C16:0). Steariensuur (C18:0) het egter geen effek op bloedlipoproteïenfraksies nie en word beskou om neutraal te wees, soos koolhidrate (Krummel, 2000:576).



## 2.2.4 Transvetsuurinhoud

'n Vetsuur is 'n organiese suur met tussen 4 en 24 C-atome (McWilliams, 2001:231). By die C-dubbelbindings in die vetsuur kan die konfigurasie óf **cis** óf **trans** wees. **Cis** beteken dat die C-atome aan beide kante van die dubbelbinding is, maar aan **dieselfde** kant van die dubbelbinding is, terwyl **trans** beteken dat die C-atome aan beide kante van die dubbelbinding is, maar aan **teenoorgestelde** kante van die dubbelbinding (McWilliams, 2001:233, *Trans fatty acids*, 2000) (sien Figuur 2.2).



**Figuur 2.2:** (a) 'n Cis-vetsuur met die C-atome aan dieselfde kant van die dubbel koolstofbinding. (b) 'n Transvetsuur met die twee koolstofatome aan teenoorgestelde kante van die dubbel koolstofbinding

Alhoewel transvetsure natuurlik voorkom in diereprodukte (Shapiro, 1997:1011S), is die hoofbron van transvetsure in die dieet die gevolg van die inname van gehidrogeneerde groente-olies (Khosla & Sundram, 1996:124). Transvetsure word tydens hidrogenering gevorm (Aro, Jauhiainen, Salminen & Marja, 1997:1419). Hidrogenering is 'n proses waartydens waterstof (H) by 'n onversadigde vetsuur gevoeg word, in die teenwoordigheid van 'n katalis, en sodoende die onversadigtheid van die molekule (aantal dubbelbindings) verminder (McWilliams, 2001:247). Deur die aantal dubbelbindings te verminder, word die vet meer versadig/stabiel en is laasgenoemde minder geneig om te oksideer en galsterig te word, gevolglik word die rakleef tyd van produkte verleng (Fogoros, 2001, Grieger, 1999, Khosla & Hayes, 1996:325, Khosla & Sundram, 1996:124, Krummel, 2000:577).

## Transvetsuurinhoud en KHS

Soos versadigde vetsure, kan transvetsure ook die plasmalipiedvlakke van totale- en LDL-cholesterolvlakke laat styg (Aro et al, 1997:1419, Ascherio, Stampfer & Willett, 1999:2, Krummel, 2000:577, Grundy, 1997:988), maar nie tot dieselfde vlak as versadigde vetsure nie (Aro et al, 1997:1419, *Trans fatty acids*, 2000). Hoë-LDL-cholesterolvlakke word geassosieer met 'n

toenemende risiko vir die ontwikkeling van KHS, en alhoewel transvetsure 'n minder skadelike effek op die kardiovaskulêre sisteem het as versadigde vetsure, dra dit steeds by tot KHS (Aro et al, 1997:1424, Khosla & Hayes, 1996:325, Sandrou & Arvanitoyannis, 2000:428). Transvetsuuriname word direk geassosieer met die risiko vir 'n eerste miokardiale infarsie (Khosla & Sundram, 1996:124). Die meganisme waarmee transvetsure LDL-cholesterolvlakke laat styg, is nog nie bekend nie (Khosla & Sundram, 1996:127, *Trans fatty acids*, 2000).

Voorts dra transvetsure by tot 'n verhoging van lipoproteïen(a), 'n risiko vir KHS (Aro et al, 1997:1424, Krummel, 2000:573, *Trans fatty acids*, 2000). Indien transvetsure in groot hoeveelhede ingeneem word (maar nie in die hoeveelhede wat tans ingeneem word nie) kan dit tot 'n matige verlaging van HDL-cholesterol lei (Aro et al, 1997:1419, Ascherio, Stampfer & Willett, 1999:2, Grundy, 1997:988, Krummel, 2000:577). Hoë-HDL-cholesterolvlakke word geassosieer met 'n afnemende risiko vir die ontwikkeling van KHS (LaDuca, 2001).

Aangesien daar nie 'n standaardmetode bestaan om die transvetsuurinhoud van 'n voedselitem te bepaal nie, is dit moeilik om die laasgenoemde te bepaal. Dit is ook moeilik om die transvetsuurinhoud van 'n produk te skat (*Trans fatty acids*, 2000). Die transvetsuurinhoud kan egter verminder word deur die totale vet- en die versadigdevetsuurinhoud van die dieet te verminder (Krummel, 2000:577).

## 2.3 Vesel

Dieetvesel/vesel word volgens die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001:3), as 'n nie-styselpolisakkariede (NSP) geklassifiseer. Laasgenoemde is die naam wat gegee word aan 'n groep stowwe wat in die selwande van plantselle aangetref word en vorm en struktuur aan die plant verskaf. Dit sluit die koolhidrate in wat nie verteer of geabsorbeer word nie, maar deur die kolon beweeg waar bakterieë dit fermenteer vir energie om sodoende hulle groei te bevorder (Ha, Jarvis & Mann, 2000:86, *What is fibre?*, 2000). Aangesien die term 'dieetvesel' eerder 'n voedingskonsep as 'n spesifieke nutriënt in voedsel beskryf, is daar voorgestel dat hierdie term uitgefaseer word en vervang word met die term 'nie-styselpolisakkariede' (NSP), maar laasgenoemde is moeilik aangesien die term 'vesel' wyd gebruik word. Vir die doel van hierdie studie sal daar in die vervolg verwys word na vesel as sinoniem vir 'dieetvesel' en 'nie-styselpolisakkariede' (Asp, 1995:932S, *What is fibre?*, 2000).



Vesel kan in twee kategorieë verdeel word, hoewel daar kontroversie heers oor of dit sin maak om die twee soorte en hul onderskeie fisiologiese funksies te erken al dan nie. Die eerste siening getuig dat die werking van die twee kategorieë verskil, maar beide essensieel is vir die normale funksionering van die spysverteringskanaal (Brown, Rosner, Willett & Sacks, 1999:30, *What is fibre?*, 2000). Alle veselbronne bevat beide tipes, maar in variërende hoeveelhede. Die eerste soort vesel staan bekend as oplosbare vesel en los op in water om 'n viskeuse mengsel te vorm. Dit bind met stoelgange en vertraag dus die deurgang van voedsel deur die spysverteringskanaal en gevolglik die vertering en absorpsie daarvan (*What is fibre?*, 2000). Voedselbronne van oplosbare vesel sluit die volgende in: hawer, hawersemels, psillium, bone, ertjies, peulgroente, vrugte en gars (Brown et al, 1999:30, Delport & Steenkamp, 2000b:6, Krummel, 2000:578, *What is fibre?*, 2000). Onoplosbare vesel is die tweede soort vesel en omdat hierdie vesel onoplosbaar in water is, behou laasgenoemde groot hoeveelhede water wat aan die onbeskadigde selmatriks gebind is. Laasgenoemde verskaf massa/lywigheid aan stoelgang (*What is fibre?*, 2000). Voedselbronne van onoplosbare vesel sluit die volgende in: vrugte met eetbare sade (byvoorbeeld aarbeie, grenadellas en kiwi's), meeste groente, volkoring ontbytgraan en grane en koringsemels (Delport & Steenkamp, 2000b:6, Krummel, 2000:578, *What is fibre?*, 2000). Die onoplosbaarheid van hierdie vesel sal egter deur verskeie faktore bepaal word – veral dié wat wel die selmatriks en wand beskadig. Sodanige faktor is byvoorbeeld die prosesse wat deur Kidmose en Martens (1999:1749, 1750) beskryf is.

Ten spyte van die verskeie bronne wat 'n onderskeid tussen oplosbare en onoplosbare vesel en hul funksies tref, beveel die FAO/WHO aan dat die terme 'oplosbare vesel' en 'onoplosbare vesel' uitgefaseer word. Hierdie voorstel word gemaak as gevolg van die gebrek aan duidelike onderskeid in analitiese metodologie en die fisiologiese effek van die komponente (MNR, 2001: Addendum 1: *Nutrients [and dietary components]-MCV & JdeJ*:3). Dit is waarskynlik die feit dat soveel faktore veselgedrag (oplosbaarheid en onoplosbaarheid) beïnvloed, en die problematiek met die geldigheid van geanaliseerde data vir oplosbare en onoplosbare vesel, wat die FAO- en WHO-kundiges se uitspraak regverdig.

### 2.3.1 Vesel en KHS

Oplosbare vesel verlaag totale en LDL-cholesterol en gevolglik die risiko vir KHS (Bell, Goldman, Bistran, Arnold, Ostroff & Forse, 1999:189, Brown et al, 1999:35, Krummel, 2000:578, Shinnick & Marlett, 1993:123). Daar word steeds gespekuleer oor die meganisme waarop vesel cholesterol verlaag. Vier potensieële meganismes waarop oplosbare vesel cholesterol kan laat daal, word vervolgens bespreek.

(i) Inhibering van cholesterol sintese

Die metaboliese produkte van oplosbare veselfermentasie, naamlik kortkettingvetsure, kan tot die inhibering van cholesterolproduksie lei (Bell et al, 1999:192, Brown et al, 1999:35, Krummel, 2000:578, Shinnick & Marlett, 1993:123). Die kortkettingvetsure (asetaat, propionaat en buteraat) word deur die poortaar geabsorbeer. Kortkettingvetsure inhibeer die hepatiese cholesterol sintese deur die werking van HMG-KoA (hidroksiemetielglutariel-köensiem) reduktase te beperk of deur die verhoging van LDL-cholesterolkatabolisme (Shinnick & Marlett, 1993:125, Bell et al, 1999:192). In meer onlangse studies is egter gevind dat propionaat die enigste een van die kortkettingvetsure is wat 'n cholesterol verlagende effek het (Bell et al, 1999:192).

(ii) Inhibering van cholesterolabsorpsie

Die viskeuse aard van oplosbare vesel veroorsaak dat verteerde voedsel water versamel en sodoende word beweging vertraag (Bell et al, 1999:192) wat lei tot vertraagde diffusie en absorpsie in die spysverteringskanaal en dus ook verhoogde stoelgangviskositeit (Shinnick & Marlett, 1993:126). Die effek van  $\beta$ -glukanasebehandeling van veselbronne ondersteun die teorie dat verminderde cholesterolabsorpsie die oorsaak is van laer totale cholesterolvlakke is (Shinnick & Marlett, 1993:126).

(iii) Galsuurekskresie

Oplosbare vesel bind aan die galsure (wat cholesterol bevat) in die intestinale lumen tydens die vorming van miselle (Bell et al, 1999:192, Brown et al, 1999:35, Shinnick & Marlett, 1993:126). Laasgenoemde lei tot 'n verminderde hoeveelheid galsuur wat terug sirkuleer na die lewer (Shinnick & Marlett, 1993:126). Hierdie bindaksie stimuleer die produksie van meer galsure wat ontstaan as gevolg van óf 'n verhoogde omskakeling van cholesterol in galsure óf cholesterol wat endogenies geproduseer word óf cholesterol wat uit sirkulasie opgeneem word (Bell et al, 1999:192, Shinnick & Marlett, 1993:126). Hierdie verlaging in die cholesterolinhoud van die lewerselle lei tot 'n verhoogde werking van die LDL-reseptore en dus tot 'n verhoogde verwydering van LDL-cholesterol (Brown et al, 1999:35).

(iv) Insulienverwante oorsake

Oplosbare vesel kan maaglediging vertraag en sodoende tot 'n verlaging in die postprandialeseruminsulien lei. Hierdie aksie verminder die hepatiese cholesterolproduksie van HMG-KoA (Bell et al, 1999:192). 'n Ander insulienverwante verklaring meen dat oplosbare vesels met 'n hoë viskositeit lei tot die vertraagde absorpsie van makronutriënte wat lei tot 'n verhoogde insulien sensitiviteit (Brown et al, 1999:35).



### 2.3.2 Vesel en diabetes

Voorts kan vesel ook 'n rol speel in die voorkoming en behandeling van diabetes mellitus. Dieetvesel is een van die faktore wat koolhidraatabsorpsie kan beïnvloed. Epidemiologiese studies, tesame met sukses wat behaal is met veselryke diëte het gelei tot die aanbeveling van 'n verhoogde veselinname vir diabetese omdat dit die postprandiale styging van plasmaglukose sal verlaag (Gericke & Muller, 1987:90). 'n Verhoogde veselinname word geassosieer met laer postprandiale waardes in normaal gesonde individue, sowel as by pasiënte met Tipe 2 diabetes. By sommige Tipe 2 diabetes pasiënte het 'n hoëveselinname die insulienbehoefte verminder (Gericke & Muller, 1987:90).

Oplosbare vesel verbeter koolhidraatmetabolisme en verlaag dus die GI-waarde van voedsel op verskeie maniere. Oplosbare vesel vertraag die gastriese lediging en die deurgangstyd van die mengsel in die spysverteringskanaal deur die viskositeit van die mengsel te verdik (Brand Miller et al, 1996:36). Die insluiting van hierdie komponente verlaag die glukemiese respons op voedsel omdat dit die vrystelling van glukose uit die maag en die beweging van ensieme vertraag (Brand Miller et al, 1996:36, Gericke & Muller, 1987:90).

D-xilose-toleransietoetse het getoon dat die glukose verlagende effek van oplosbare vesel die gevolg is van 'n verlaagde glukoseabsorpsie uit die dunderm, eerder as 'n verhoogde glukoseverbruik deur die lewer. Die vesel omhul die koolhidraatmolekules en isoleer sodoende die koolhidraatmolekules van die verteringsensieme en direkte kontak met die gastro-intestinale kanaal (Gericke & Muller, 1987:90, *Why fibre?*, 2000). Die Amerikaanse Diabetiese Vereniging het egter gevind dat hierdie effek nie werklik klinies betekenisvol is nie (Franz, 2000:753).

'n Hoëveselinname word geassosieer met verhoogde insuliensensitiwiteit en 'n toename in die aantal insulienreseptore. 'n Hoëveselinname beïnvloed verder die vrystelling van hormone deur die gastro-intestinale kanaal. Vesel verlaag glukagon en gastriesinhiberendepeptiedvrystelling en verhoog somatostatienvrystelling, wat dan verlaagde plasmaglukosevlakke tot gevolg het (Gericke & Muller, 1987:90).

'n Laeveseldieet kan tot 'n verhoogde risiko vir Tipe 2 diabetes lei, aangesien laeveseldiëte gewoonlik energiedig is en dus vetsug bevorder ('n oorsaak van Tipe 2 diabetes) (*Why fibre?*, 2000).

### 2.3.3 Vesel en kanker

Daar bestaan kontroversie rondom die effek van vesel op die risiko vir kanker. Literatuur is gevind waarin 'n dieet met 'n hoëveselinhoud nie met 'n verlaagde risiko vir kanker geassosieer word nie en selfs met 'n verhoogde risiko vir kanker geassosieer is (Frankmann, 2000:870, Huxley, 2000, Shinnick & Marlett, 1993:128). In teenstelling met laasgenoemde, is verskeie literatuurbronne, waaronder die mees onlangse bronne (Junie 2001), gevind waarin die hipotese dat 'n hoë veselinname tot 'n verlaagde risiko vir kanker lei, aanvaar word (*Fibre's back in favour as cancer fighter*, 2001, *High fibre diet can cut cancer risk by 40 percent-study*, 2001, Mirkin, 1999, Slavin, 1994:8, Slavin, Jacobs & Marquart, 2000:311). Die navorser aanvaar dat 'n dieet met 'n hoëveselinhoud die risiko vir kanker verlaag, aangesien die mees onlangse literatuur hierdie hipotese aanvaar.

In die mees onlangse studie van die *European Prospective Investigation of Cancer and Nutrition (EPIC)* oor die effek van vesel op die risiko vir kanker is gevind dat persone met die hoogste veselinname (dubbel die ADT), die laagste risiko om die siekte te ontwikkel, gehad het. Die risiko vir kolorektale kanker is met tot 40% verlaag in die individue met die hoogste veselinname. Die navorsingsprojek, wat die grootste in sy soort was, het 400 000 mense van nege Europese lande betrek en het oor 'n periode van 15 jaar plaasgevind (*Fibre's back in favour as cancer fighter*, 2001, *High fibre diet can cut cancer risk by 40 percent-study*, 2001).

Verskeie karsinogenese-hipoteses word voorgehou. Vyf van die mees algemene hipoteses word vervolgens bespreek.

Vesel kan die mikroflorasamestelling van die kolon gunstig verander sodat die karsinogeniese metaboliete geïnaktiveer kan word, deur met die karsinogene te bind om sodoende die produksie van karsinogeniese komponente te voorkom (Bushuk & Rasper, 1994:17, *Influence of fibre, fruits and vegetables in the diet*).

Vesel verminder die fekale deurgangtyd in die kolon en verminder sodoende die kontak tussen potensiële karsinogene en die mukosaselle (Bushuk & Rasper, 1994:17, Richardson, 2000:357, *Influence of fibre, fruits and vegetables in the diet*, Mirkin, 1999, Lugosi, 2001).

Vesel verhoog die fekale lywigheid ('bulk') en verlaag gevolglik die konsentrasie van die karsinogene in die kolon (Bushuk & Rasper, 1994:17, Lugosi, 2001, *Influence of fibre, fruits and vegetables in the diet*, Richardson, 2000:357).



Vesel veroorsaak strukturele en funksionele veranderinge in die mukosa van die derm, onder andere die stimulerings van bakteriële proliferasie in die kolon. Laasgenoemde gebruik alle amoniak op, 'n substans wat karsinogenese bevorder (Bushuk & Rasper, 1994:17, *Influence of fibre, fruits and vegetables in the diet*).

Vesel bevorder die vorming van buteriensuur. Buteriensuur verlaag die intestinale pH en verminder sodoende die vermoë van galsure om as karsinogene op te tree. Die geneigdheid van selle om kwaadaardig te word, word ook verminder (Bushuk & Rasper, 1994:17, *Influence of fibre, fruits and vegetables in the diet*, Richardson, 2000:357).

Die feit dat Departement Gesondheid (2001:34, 35) in hul konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels twee gesondheidstellings vir voedingsmiddels en kanker toelaat, waarvan hierdie stellings sterk gekoppel is aan die dieetveselinhoud van die voedingsmiddels (graanprodukte, vrugte en groente) is voldoende bewys van die waarde van vesel in die voorkoming van kanker.

### **Bronnelys**

ARO, A, JAUHIAINEN, RP, SALMINEN, I & MARJA, M. 1997. Stearic acid, trans fatty acids and dairy fat: effects on serum and lipoprotein lipids, apolipoproteins, lipoprotein (a) and lipid transfer proteins in healthy subjects. *American Journal of Clinical Nutrition* 65(5):1419-1426.

ASP, N-GL. 1995. Classification and methodology of food carbohydrates as related to nutritional effects. *American Journal of Clinical Nutrition* 61(4S):930S-937S.

ANDERSON, et al. 2000. Long-term cholesterol-lowering effects of psyllium as an adjunct to diet therapy in the treatment of hypercholesterolemia. *American Journal of Clinical Nutrition* 71(6):1433-1438.

ANDERSON, A, LEAN, M & MILLBURN, K. 1995. Hoofstuk 5: Food and nutrition: helping the consumer understand. In Marshall, DW. Red. 1995. *Food choice and the consumer*. London. Chapman & Hall.

ASCHERIO, A, STAMPFER, MJ & WILLETT, WC. Trans fatty acids and coronary heart disease. <http://www.hsph.harvard.edu/reviews/transfat.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Julie 2001.

BAKER, RC, HAHN, PW & ROBINS, KR. 1988. *Fundamentals of new food product development*. Amsterdam. Elsevier.

BELL, S, GOLDMAN, VM, BISTRAN, BR, ARNOLD, AH, OSTROFF, G & FORSE, RA. 1999. Effect of  $\beta$ -Glucan from oats and yeast on serum lipids. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 39 (2):189-202.

BEST, D. 1999. Will lowfat foods hit new heights? <http://www.preparefoods.com/archives/1999/9906/990618wfat.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Julie 2001.

BRAND MILLER, J & FOSTER-POWELL, K. 1999. Diets with a low glycemic index: from theory to practice. *Nutrition Today* 34(2):64-72.

BROWN, L, ROSNER, R, WILLETT, WW & SACKS, FM. 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition* 69(1):30-39.

BUISSON, D. 1995. Hoofstuk 8: Developing new products for the consumer. In Marshall, DW. Red. 1995. *Food choice and the consumer*. London. Chapman & Hall.

BUSHUK, W & RASPER, VF. 1994. *Wheat - production, properties and quality*. Glasgow. Chapman & Hall.

COOPER, RG. 1993. *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*. Cambridge. Perseus Books.

CONNOR, WE. 1999. Harbingers of coronary disease: dietary saturated fatty acids and cholesterol. Is chocolate benign because of its stearic acid content? *American Journal of Clinical Nutrition* 70(6):951-952.

COULSTON, AM. 1994. Nutrition considerations in the control of diabetes mellitus. *Nutrition Today* 29(1):6-11.

Corony heart disease. <http://health.state.ny.us/nysdoh/heart/aboutchd.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Julie 2001.



DEKKER, M & LINNEMAN, AR. 1998. Hoofstuk 4: Product development in the food industry. In Jongen, WMF & Meulenbergh, MTG. Red. 1998. *Innovation of food production systems: product quality and consumer acceptance*. Wageningen. Wageningen Press.

DELPORT, E. 2000a. 'n Voordrag by die Suid-Afrikaanse Vereniging van Gesinsekologie en Verbruikerswetenskap, Wes Kaap Tak. Stellenbosch. *'Nuwe perspektiewe oor die diabetiese dieet, die glukemiese indeks en die korrelasie met die gesonde dieet en hoe dit produkontwikkeling in die toekoms sal beïnvloed'*. Suid-Afrikaanse Vereniging van Gesinsekologie en Verbruikerswetenskap.

DELPORT, E & STEENKAMP, G. 2000a. <http://www.gifoundation.com/Nutrition.htm>. Getrek vanaf die internet op 25 Julie 2000.

DELPORT, E & STEENKAMP, G. 2000b. *Eet vir volgehoue energie*. Kaapstad. Tafelberg-uitgewers.

DEPARTEMENT GESONDHEID. 2001. Konsepreulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels. Pretoria. Departement Gesondheid.

Facts about fat. <http://health.iafrica.com/dietonline/foodtypes/fatfacts.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Julie 2001.

Fibre and our diet. <http://www.grandmafees.com/fibre.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

Fibre's back in favour as cancer fighter. [Http://www.healthy.net/asp/templates/news.asp](http://www.healthy.net/asp/templates/news.asp). Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

FOGOROS, RN. Junie 2001. Trans fatty acids and the heart. <http://heartdisease.about.com/library/weekly/aa061101a.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Julie 2001.

Food trends for a new millenium. Desember 1999. [http://www.oda.state.or.us/information/sow/Food\\_trends.htm](http://www.oda.state.or.us/information/sow/Food_trends.htm). Getrek vanaf die internet op 19 Augustus 2001.

FRANKMANN, CB. 2000. Hoofstuk 39: Medical nutrition therapy for neoplastic disease. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

FRANZ, MJ. 2000. Hoofstuk 34: Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of nondiabetic origin. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

GERHARD, GT, CONNOR, SL, WANDER, RC, CONNOR, WE. 2000. Plasma lipid and lipoprotein responsiveness to dietary fat and cholesterol in premenopausal African American and white women. *American Journal of Clinical Nutrition* 72(1):56-63.

GERICKE, GJ & MULLER, Y. 1987. Glukemiese indeks van voedsel: 'n oorsig. *Journal of Dietetics and Home Economics* 15(3):89-92.

GILBERT, LC. The functional food trend: what's next and what Americans think about eggs. [http://www.Am-coh-nutr.org/jach/vol\\_19/no\\_3.Suppl/pg30/S.htm](http://www.Am-coh-nutr.org/jach/vol_19/no_3.Suppl/pg30/S.htm). Getrek vanaf die internet op 19 Augustus 2001.

GLADWIN, C. Maart 2000. On the CHO CHO train. <http://www.dotpharmacy.co.uk/upcarbo.htm>. Getrek vanaf die internet op 24 Augustus 2001.

GLYCAEMIC INDEX. 1998. The glycaemic index: don't say sugar-free, say low fat, low GI. 1998. *Diabetes Focus* Winter 1998:26-33.

GRIEGER, L. Julie 1999. Trans fatty acids. <http://www.heartinfo.com/nutrition/transfat07229.htm>. 13 Julie 2001.

GRUNDY, SM. 1997. What is the desirable ratio of saturated, polyunsaturated and monounsaturated fatty acids in the diet? *American Journal of Clinical Nutrition* 66(4S):988S-990S.

HA, MA, JARVIS, MC & MANN, JI. 2000. A definition for dietary fibre. *European Journal of Clinical Nutrition* 54(12):861-864.

HERSOM, A. 1972. Development aspects. *Food Trade Review* 42 (11):20-23.



HEYMANN, H. 1995. *Sensory evaluation of food and beverage products*. Werkswinkel aangebied by Universiteit Stellenbosch. Stellenbosch.

High fibre diet can cut cancer risk by 40 percent-study. 2001. <http://www.news.yahoo.com/010623/3/6ezu.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

HOLMES, MD. 2000. <http://www.uicc.org/publ/pr/home>. Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001. (HOLMES, MD. 2000. Dietary fat intake and endogenous sex steroid hormone levels in postmenopausal women. Harvard Medical School and Brigham and Women's Hospital. Boston. 18(21):3668-3676)

How can diet keep me in control? <http://health.iafrica.com/carecentre/diabetes/nutrition/diabetesdiet/htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Februarie 2001.

How the glycaemic index can help the diabetic. <http://www.health.iafrica.com/carecentre/diabetes/nutrition/glycaemic.htm>. Getrek vanaf die internet op 17 Februarie 2001.

HU, S. Junie 2001. Food trends confirm recent patterns. [http://www.mcah.com/html/entneat/d\\_pg003foodsurvey.htm](http://www.mcah.com/html/entneat/d_pg003foodsurvey.htm). Getrek vanaf die internet op 19 Augustus 2001.

HUGHSON, L. 1997. The key to new product development. *Food Review* 24(11):19-21.

HULLAH, E. 1984. Cardinal's handbook of recipe development. Ontario. Cardinal Biological.

HUNTER, DJ, SPIEGELMAN, D, ADAMI, HO, BEESON, L, VAN DEN BRANDT, PA & FOLSOM, AR. 1996. Cohort studies of fat intake and the risk of breast cancer: a pooled analysis. *New England Journal of Medicine* 334:356-361. (<http://www.cma.ca/cmaj/vol-155/issue-3/030/d-e.html>)

HUXLEY, TH. Climb down from the bran wagon. [http://www.second-opinions.co.uk/bran\\_and\\_cancer.htm](http://www.second-opinions.co.uk/bran_and_cancer.htm). Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

Influence of fibre, fruits and vegetables in the diet. <http://www.sghms.ac.uk/ssm/akotia/ts/d043.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

KENDALL, P. Januarie 2000. A look at food trends in 2000 and beyond. <http://www.ext.colostate.edu/pubs/columnnnn/nn000126.htm>. Getrek vanaf die internet op 19 Augustus 2001.

KHOSLA, P & HAYES, KC. 1996. Dietary trans-monounsaturated fatty acids negatively impact plasma lipids in humans: critical review of the evidence. *Journal of the American College of Nutrition* 15(4):325-338.

KHOSLA, P & SUNDRAM, K. 1996. Effects of dietary fatty acid composition on plasma cholesterol. *Progress in Lipid Research* 35(2):93-132.

KIDMOSE, U & MARTENS, HJ. 1999. Changes in textures, microstructure and nutritional quality of carrot slices during blanching and freezing. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 79(12):1747-1753.

KRUMMEL, D. 2000. Hoofstuk 26: Nutrition in cardiovascular disease. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

LADUCA, D. Mei 2001. Trans fatty acids: how do they affect our heart? <http://www.ext.colostate.edu/pubs/columncc/cc00204.html>. Getrek vanaf die internet op 13 Julie 2001.

LANGENHOVEN, M, KRUGER, M, GOUWS, E & FABER, M. 1991. *MRC Food composition tables*. Derde uitgawe. Parow. Mediese Navorsingsraad.

LAQUATRA, I. 2000. Hoofstuk 23: Nutrition in weight management. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. 2000. Reds. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

LEEDS, A, BRAND-MILLER, J, FOSTER-POWELL, K, & COLAGIURI, S. 1998. *The GI Factor*. Tweede uitgawe. London. Hodder & Stoughton.

LICHTENSTEIN, AH & VAN HORN, L. Very low fat diets. <http://www.cfrc.ahajournals.org/cgi/content/98/9/935>. Getrek vanaf die internet op 23 Februarie 2001.



LUGOSI, V. Maart 2001. Doing more than just keeping you regular. <http://www.uoguelph.ca/nhptc/veronicafibre.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

MARAIS, D. 2000. A new spread for active cholesterol management. Hartstigting. Kaapstad.

McWILLIAMS, M. 2001. *Foods - experimental perspectives*. Vierde uitgawe. New Jersey. Prentice-Hall.

MEDIESE NAVORSINGSRAAD. 2001. *Foodfinder™* 2. Mediese Navorsingsraad, Voedingsintervensie Eenheid, Parow. (Addendum 1, Nutrients [and dietary components (MCV & JdeJ)]: 3)

MIRKIN, G. September 1999. Cancer of the colon. <http://www.drmirkin.com/morehealth/G210>. Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

OHR, LM. Februarie 2001. Formulating with sense. [http://www.preparedfoods.com/archives/2001/2001\\_2/0201dsen.htm](http://www.preparedfoods.com/archives/2001/2001_2/0201dsen.htm). Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

PENNER, K. 1994. Top ten food trends. <http://www.oznet.ksu.edu>. Getrek vanaf die internet op 19 Augustus 2001.

RICHARDSON, DP. 2000. The grain, the wholegrain and nothing but the grain: the science behind wholegrain and the reduced risk of heart disease and cancer. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 25(4):353-360.

ROCHE, HM. 2000. Low-fat diets, triglycerides and coronary heart disease risk. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 25(4):49-53.

RUDOLPH, MJ. 1995: The food product development process. *British Food Journal* 97(3):3-11.

SANDROU, DK & ARVANITOYANNIS, IS. 2000. Low-fat/calorie foods: Current state and perspectives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 40(5):427-447.

SCHINNICK, FL & MARLETT, JA. 1993. Oat Bran. Minnesota. American Association of Cereal Chemists.

SCHMEDDING, R. September 1998. Future Food trends focus on convenience, health. <http://www.csiro.au/news/mediarell/mr1998/mr98210.html>. Getrek vanaf die internet op 19 Augustus 2001.

SHAPIRO, S. 1997. Do trans fatty acids increase the risk of coronary artery disease? A critique of the epidemiological evidence. *American Journal of Clinical Nutrition* 66(4S):1011S-1017S.

SLAVIN, JL. 1994. Whole grains and health: separating the wheat from the chaff. *Nutrition Today* 29(4):6-11.

SLAVIN, JL, JACOBS, D & MARQUART, L. 2000. Grain processing and nutrition. *Food Science and Nutrition* 40(4):309-326.

SLOAN, AE. 2000. Sweet news. *Food Technology* 54(8):26.

SLOAN, S. 2000. Top ten future trends. *South African Food and Beverage Manufacturing Review* 27(1):10-11.

Smart snacking. <http://health.iafrica.com/dietonline/lifestyle/smartsnacking.htm>. Getrek vanaf die internet op 17 Februarie 2001.

STILLINGS, BR. 1994. Trends in foods. *Nutrition Today* 29(5):6-13.

Study: Low-fat diet does not appear to cut risk of breast cancer. Maart 1999. <http://www.cnn.com/HEALTH/9903/09/breast.cancer.fat>. 20 Augustus 2001.

THOMSEN, C, RASMUSSEN, O, CHRISTIANSEN, E, PEDERSEN, E, VESTERLUND, M, STORM, H, INGERSLEV, J & HERMANSEN, K. 1999. Comparison of the effects of a monounsaturated fat diet and a high carbohydrate diet on cardiovascular risk factors in first degree relatives to type-2 diabetic subjects. *European Journal of Clinical Nutrition* 52(10):818-823.

Trans fatty acids. [http://www.americanheart.org/Heart\\_and\\_Stroke\\_A\\_Z/tfa.html](http://www.americanheart.org/Heart_and_Stroke_A_Z/tfa.html). Getrek vanaf die internet op 18 Augustus 2001.



VAN TRIJP, HCM & MEULENBERG, MTG. 1996. Hoofstuk 7: Marketing and consumer behaviour with respect to foods. In Meiselman, HL & MacFie, HJH. Reds. 1996. *Food choice, acceptance and consumption*. London. Chapman & Hall.

VAN TRIJP, JCM & STEENKAMP, JEBN. 1998. Hoofstuk 3: Consumer-orientated new product development: principles and practice. In Jongen, WMF & Meulenberg, MTG. Reds. 1998. *Innovation of food production systems: product quality and consumer acceptance*. Wageningen. Wageningen Press.

VILJOEN, A. 1997. Recipe development of selected baked products for a healthier lifestyle: a class project. *Journal of Dietetics and Home Economics* 25(1):38-45.

What is cholesterol and how can I control it? September 1998. <http://health.iafrica.com/dietonline/disease/cholesterol.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Julie 2001.

What is fibre? <http://health.iafrica.com/dietonline/dietqa/foodtypes/nore1002.htm>. Getrek vanaf die internet op 23 Februarie 2001.

WILLIAMS, PT & KRAUSS, RM. 1999. Low-fat diets, lipoprotein, and heart disease risk. *American Journal of Clinical Nutrition* 70(6):949-950.

WOLEVER, TMS. 1999. Dietary recommendations for diabetes: high carbohydrate or high monounsaturated fat? *Nutrition Today* 34(2):73-77.

## HOOFSTUK 3: PRODUKVERKENNING (FASE 2)

### 3.1 Inleiding, motivering en probleemstelling

Die gewildheid van versnaperinge neem toe (Sloan, 2000:11) en die grootste deel (96%) van Amerikaanse verbruikers verkies 'n soet versnapering (Sloan, 2000:8). Volgens Smithers, Gregory, Bates, Prentice, Jackson en Wenlock (2000:106) het meer as 80% van hulle studiegroep in die Verenigde Koninkryk, wat uit 4 tot 18-jariges bestaan het, koekies as een van die produkte wat die meeste verbruik word, gerapporteer. Laasgenoemde verklaar dus ook die toename in die ontwikkeling van nuwe gebakte produkte (Stillings, 1994:8). In die lig hiervan, sal dit dus sin maak om 'n soet, gebakte versnapering, naamlik 'n koekie, te ontwikkel.

Verbruikers glo dat voedsel 'n bydrae lewer tot 'n langer, gesonde lewe en dat self-sorg en die persoonlike beheer van hulle eie gesondheid moontlik is (McMahon & Cameron, 1998:19). Verbruikers glo ook dat die korrekte voedsels die gebruik van medikasie kan verminder (Polunin, 1997:10, Sloan, 2000:11, Van Trijp en Steenkamp, 1998:73) en dus ook gesondheidsorgkoste kan verminder (Nathan, 1994:329). Dit sal dus sin maak om 'n produk te ontwikkel wat aansluit by hierdie verwagtinge van verbruikers - veral in die lig van die feit dat die dieet in verwesterde lande 'n rol speel in die 'ontploffing' in die voorkoms van degeneratiewe, kroniese siektes, soos vetsug, diabetes mellitus, kardiovaskulêre siektes en kanker. Volgens Rasmussen (persoonlike kommunikasie, 1999) neem vetsug reeds epidemiese afmetings aan.

'n Dieet en lewenstyl wat met kroniese siektes geassosieer word, sluit die volgende in: 'n toename in totale kilojoule-inname, 'n toename in totale en versadigde vette (Sandrou & Arvanitoyannis, 2000:427) en verfynde suikers, 'n afname in die verbruik van komplekse koolhidrate en vesel en 'n afname in fisiese oefening (Coulston, 1994:6). Die toename in totale kilojoule-inname en totale en versadigde vette, sowel as 'n afname in fisiese oefening gee aanleiding tot een van die mees degeneratiewe, kroniese siektes, naamlik vetsug (Callaway, 1998:156, Laquatra, 2000:493). 'n Toename in liggaamsmassa van slegs 20% kan aanleiding gee tot hipertensie, koronêre hartvatsiektes, lipieddisfunksies, Tipe 2 diabetes mellitus, gewrigsiektes, galstene en respiratoriese siektes (Laquatra, 2000:493). Vetsug, hipertensie, lipieddisfunksies en Tipe 2 diabetes mellitus is almal op hul beurt ernstige risikofaktore vir koronêre hartvatsiektes (Krummel, 2000:570, Thomsen et al, 1999:818).



Dus uit voorafgaande is dit duidelik dat dieetkomponente wat geassosieer word met koronêre hartvatsiektes, ondermeer die volgende insluit: hoeveelheid vet en cholesterol wat deur die dieet ingeneem word (Brown, Rosner, Willett & Sacks, 1999:30), versadigde vetsuurinhoud en laastens die veselinhoud van die dieet (Krummel, 2000:576-578, Sandrou & Arvanitoyannis, 2000:427). Hoë vlakke transvetsure hou ook verband met 'n verhoging van totale en LDL-cholesterol en met toename van verskeie hartvatsiektes (Sandrou & Arvanitoyannis, 2000:427). Daar bestaan 'n direkte verband tussen 'n hoë inname van transvetsure en die voorkoms van 'n eerste miokardiale infarsie (Khosla & Sundram, 1996:124).

Omdat 'n tipiese hoëvetdieet ook laag in vesel is (Slavin, 1994:8), sou die afleiding gemaak kon word dat 'n dieet laag in vet, 'n hoëveselinhoud sal hê. 'n Dieet met 'n hoëveselinhoud kan die voorkoms van die volgende kroniese siektes verminder: diabetes, vetsug, kanker, spysverteringsdisfunksies en hartvatsiektes (*Why fibre*, 2001). 'n Hoëveseldieet kan die voorkoms van Tipe 2 diabetes mellitus verminder omdat dit die vertering en absorpsie van glukose vertraag (Slavin, 1994:8) en sodoende die glukemiese-indekswaarde van die voedselsoort verlaag (Leeds, Brand-Miller, Foster-Powell en Colagiuri, 1996:36). Die cholesterolverlagende effek van vesel dra ook by tot 'n laer risiko vir koronêre hartvatsiektes (Brown et al, 1999:35).

'n Versnapering kan help om hierdie voedingsgapings te vul, indien die korrekte keuses gemaak word (*Smart snacking*, 2001), en beskikbaar is. Die produk wat dus vir produkontwikkeling geïdentifiseer is om in verbruikersbehoefes te voorsien, sal dus oor die volgende eienskappe beskik: dit sal 'n soet, gebakte versnapering, in die vorm van 'n koekie, wees. Verder sal die produk 'n lae vet-, lae cholesterol-, lae versadigde vetsuur-, lae transvetsuur-, hoë veselinhoud en 'n intermediaire-GI-waarde hê.

Die ontwikkeling van 'n nuwe produk is egter nie slegs 'n kwessie van: ontwikkel die produk, plaas die produk op die rak en hoop dit verkoop nie (Baker, Hahn & Robins, 1988:25, Hersom, 1972:20). Nuwe produkontwikkeling hou 'n hoë risiko vir maatskappye in. Laasgenoemde is duidelik uit die groot aantal mislukkinge van nuwe produkidees. Skattings van die mislukkinge wissel van 33% tot so hoog as 75 tot 80% (Van Trijp & Steenkamp, 1998:38). Die groot getal mislukkinge van nuwe produkidees verklaar waarom daar 'n afplatting in die ontwikkeling van nuwe produkte is. Stillings (1994:7) noem ook drie ander faktore. Eerstens die ekonomie - dit duur is om nuwe produkte te ontwikkel en te bemark; tweedens, veranderinge in die regulerende omgewing, bv. die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels, veral indien nutriëntinhoud- en/of gesondheidsaansprake gemaak wil word; en derdens is die versadiging van die mark en die beperkings in die aantal kleinhandelaars nog 'n rede vir die afplatting in die ontwikkeling van nuwe produkte (Stillings, 1994:7).

Uit bogenoemde inligting is dit duidelik waarom dit essensieel is om te bepaal of daar 'n gaping en 'n behoefte in die mark is vir die ontwikkeling van die nuwe, beplande produk. In hierdie fase word die vraag gevra: "Is daar koekies op die mark beskikbaar wat aan een of meer van meegaande produkkriteria, naamlik 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigde vetsuur-, laetransvetsuur-, hoë veselinhoud en 'n intermediêre-GI-waarde, voldoen?"

### **3.2 Navorsingsmetode**

Die aard van die navorsing is beskrywend (Bless & Higson-Smith, 2000:41-42, Leedy, 1997:191) en 'n opname is as tegniek vir hierdie fase gekies. 'n Opname word beskryf as 'n studie wat gewoonlik kwantitatief van aard is en wat dit ten doel het om 'n breë oorsig oor die verteenwoordigende monster van 'n groot populasie te kry (Mouton, 2001:152). Vir die doel van hierdie studie is die 'populasie' egter beperk en sluit dit al die koekies in wat op die Stellenbosse mark beskikbaar was in Februarie 2000 en 'n nutriëntinhoud-, gesondheid- of ander aansprake gemaak het.

### **3.3 Navorsingstegniek**

Die navorsingstegniek wat in hierdie fase gebruik was, is inhoud-analise. Mouton (2001:156) beskryf inhoud-analise as 'n studie wat die inhoud of teks van 'n dokument analiseer. Inhoud verwys na woorde, betekenis, prente, simbole, temas of enige ander boodskap wat gekommunikeer kan word. Die dokument wat in hierdie fase geanaliseer gaan word, is die verpakking en etiket van die koekies wat tans op die mark beskikbaar is wat 'n nutriëntinhoud-, gesondheids- of 'n ander aanspraak maak. Die analitiese eenhede wat ondersoek is, sluit die volgende, naamlik vetinhoud, cholesterolinhoud, versadigde vetsuurinhoud, transvetsuurinhoud, veselinhoud en 'n GI-waarde in, asook aansprake, naamlik voedingstofinhoud-, gesondheids- of ander aansprake wat vir die konteks van hierdie studie paslik was.

### **3.4 Beperkinge**

Die koekies wat vir hierdie studie gebruik was, was beperk tot dié wat by die Stellenbosse kleinhandelaars beskikbaar was.



### 3.5 Prosedure

Die produkverkenning is in Februarie 2000 in Stellenbosch gedoen. Die kleinhandelaars wat besoek was, sluit die volgende in: *Kwikspar, Shoprite-Checkers, Pick 'n Pay, Woolworths, The Health Shop* en *Nature's Way*. Verpakkings en etikette van verskillende koekies op die kleinhandelaars se rakke is bestudeer om vas te stel watter van die koekies op die mark beskikbaar, 'n nutriëntinhoud-, gesondheid- of ander aansprake maak.

Vier en twintig handelsname van verskillende tipe koekies (bv. *Marie-, Tennis-* en "digestive"/spysverteringskoekies) is ontleed. Die 24 handelsname wat by die ses kleinhandelaars geïdentifiseer was, was die volgende: *Aida, Bakers, Baumann's, Grisbi, Key 4 Health, Kwalitiy, Lamberti's, Lobels, McVites, Nabisco, Nature's Choice, Pick 'n Pay Choice, Pick 'n Pay No Name, Rite Brand, SaveMor, Spar, Stieffenhofer, Tasty Treats, Team, Tiffany, Tri-Star Foods, Vicenzi, Weigh-Less* en *Woolworths*.

**Tabel 3.1: Die kleinhandelaars, handelsname, aantal koekies per winkel en die getal koekies wat 'kwalifiseer' vir die gestelde voorwaardes**

Winkel	Handelsname	Aantal koekies	'Kwalifiseer'
<i>Kwikspar</i>	<i>Aida, Bakers, Baumann's, Grisbi, Kwalitiy, Lamberti's, Lobels, Nabisco, SaveMor, Spar, Tasty Treats, Team</i> en <i>Tri-Star Foods</i>	50	2*
<i>Shoprite-Checkers</i>	<i>Bakers, Baumann's, Grisbi, Kwalitiy, Nabisco, Rite Brand, Stieffenhofer, Tasty Treats, Team, Tiffany, Tri-Star Foods, Vicenzi</i> en <i>Weigh-Less</i>	50	4*
<i>Pick 'n Pay</i>	<i>Bakers, Baumann's, Kwalitiy, McVites, Nabisco, Pick 'n Pay Choice, Pick 'n Pay No Name, Team, Tasty Treats</i> en <i>Weigh-Less</i> ,	50	2*
<i>Woolworths</i>	<i>Woolworths</i>	10	1*
<i>Nature's Way</i>	<i>Key 4 Health</i> en <i>Nature's Choice</i>	5	0*
<i>The Health Shop</i>	Geen	0	0*

\* Die totaal van die kolom van die koekies wat 'kwalifiseer' is 9 en nie 6 (soos in Tabele 3.2 (a) en (b) en 3.3 uiteengesit) nie, aangesien verskillende winkels dieselfde koekies wat 'kwalifiseer' aanhou.

*Kwikspar, Shoprite-Checkers* en *Pick 'n Pay* het elk 'n verskeidenheid van ongeveer 50 koekies (indien verskillende geure van dieselfde tipe koekie in ag geneem word) opgelewer. *Woolworths* het

'n verskeidenheid van 10, *Nature's Way* het 5 en *The Health Shop* het geen koekies opgelewer nie. Tabel 3.1 gee 'n uiteensetting van die kleinhandelaars op Stellenbosch wat besoek is; die handelsname wat by die spesifieke kleinhandelaar beskikbaar was; die tipe koekies wat per winkel aangetref is en die genoemde handelsname verteenwoordig het; en laastens die aantal koekies wat volgens Departement Gesondheid (2001:33-38) 'gekwatificeer' het vir die gestelde voorwaardes, naamlik dat die koekie 'n nutriëntinhoud-, gesondheids- of 'n ander aanspraak kon maak.

### 3.6 Resultate en bespreking van resultate

Uit die produkverkenning, wat met behulp van 'n opname uitgevoer is, is slegs ses koekies wat op skrif (volgens die frases op die etiket/verpakking) 'kwatificeer' vir 'n nutriëntinhoud- of gesondheidsaanspraak geïdentifiseer. Hierdie resultaat (sogenaamde 'kwatifiserende' koekies uit Tabel 3.1) word geanaliseer (Tabelle 3.2 (a) en (b), 3.3 en 3.4) en bespreek om sinvolle gevolgtrekkings te kan maak.

Op hierdie stadium word daar na sogenaamde 'kwatifiserende' koekies verwys. Dit beteken dat die koekies volgens die frases op die etiket/verpakking kwatificeer. In die resultate sal daar deur 'n kritiese analise van die aard van die bestanddele en die volgorde van die bestanddele 'n bespreking gevoer word oor die geldigheid van die nutriëntinhoud- en gesondheidsaansprake. Vir die doel van 'n kritiese analise word die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (wat begin 2001 tot die beskikking van die navorser was) benut. Dit is egter belangrik om te besef dat die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels wat voorgestel word, waarskynlik eers in die jaar 2003 gefinaliseer en gewettig sal word (Booyesen, persoonlike kommunikasie, 2001). Die stellings wat daarop dui dat die verskillende produkte nie aan een of meer van die voorwaardes vir 'n nutriëntinhoud- en/of gesondheidsaanspraak voldoen nie, is dus gebaseer op die voorlopige konsepwetgewing wat nog nie in werking getree het nie.

Die volgende resultate word vervolgens bespreek: Die mate waartoe nutriëntinhoud-, gesondheids- of 'n ander aanspraak op koekieverpakkings gemaak word en die voedingstowwe wat volgens die verpakking in die koekies teenwoordig is (Tabel 3.2 (a) en (b)); die bestanddele (wat ook 'n aanduiding van die voedingskwaliteit kan wees) wat op die bestanddelelys van die onderskeie verpakkings verskyn het (Tabel 3.3); en die volgorde van die ses belangrikste bestanddele van die 'kwatifiserende' koekies (Tabel 3.4).



Tabel 3.2 (a) verskaf die nutriëntinhoud-, gesondheids- of ander aansprake wat op die ses 'kwalifiserende' koekies voorkom.

**Tabel 3.2 (a): Aansprake op die verpakking van die ses 'kwalifiserende' koekies**

	<i>Weigh-Less Choc Chip Cookies</i> (A)	<i>Woolworths Fruit Digestive Biscuit</i> (B)	<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive)</i> (C)	<i>Aida Vanilla Biscuits</i> (D)	<i>Stieffen- hofer Kranzl Cookies</i> (E)	<i>Tri-Star Sugar Free Biscuits</i> (F)
<b>NUTRIËNTIN- HOUDAANSPRAKE</b>	*	"Reduced fat"	*	*	"No cholesterol"	*
<b>GESONDHEIDS- AANSPRAKE</b>	*	*	*	*	*	*
<b>ANDER AANSPRAKE</b>	"Use in the Weigh-Less weight management programme"	"Digestive"	"Digestive"	"May be used by diabetics as part of a balanced medical diet"	*	"Suitable for diabetics" "Sugar free"

\*Nie op verpakking aangedui nie

Dit was duidelik (sien Tabel 3.2 (a)) dat daar 'n uiters beperkte aantal koekies op die mark is wat op die behoeftes van die gesondheidsbewuste verbruikers fokus. Slegs ses koekies wat 'n nutriëntinhoud-, gesondheids- of 'n ander aanspraak gemaak het, is tydens die produkverkenning geïdentifiseer. Daar is bevind dat vyf (A, B, D, E en F) van die ses koekies aansprake maak en dat B en C ook die term "digestive" gebruik, met bepaalde gesondheidskonnotasies. Drie (A, D en F) van die vyf koekies wat aansprake maak, se aansprake kwalifiseer nie as 'n nutriëntinhoud- of gesondheidsaanspraak nie. Hierdie aansprake sou dus onwettig wees indien die voorwaardes vir die nutriëntinhoud- en gesondheidsaansprake, soos dit tans in die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels verskyn, goedgekeur sou word. Wat die ander twee aansprake (B en E) betref, kan hulle gemaak word. Die term "digestive" wat op C verskyn, kan misleidend wees en is derhalwe ontoelaatbaar, aangesien die veselvlak nie op die etiket gespesifiseer word nie.

Die voedingstowwe wat op die verpakking voorkom, is geïdentifiseer en vergelyk (Tabel 3.2 (b)). Die grys dele in Tabel 3.2 (b) dui die voedingstowwe wat vir die doel van hierdie studie van belang is, naamlik vet, cholesterol, versadigde vetstuur en vesel. Op die verpakking is uitruilbaar na dieetvesel en vesel verwys. Proteïene het ook op die verpakking verskyn, maar omdat dit nie vir hierdie studie relevant was nie, is die waardes weggelaat.

**Tabel 3.2 (b): Voedingstowwe per 100 g op die verpakking van die ses 'kwalifiserende' koekies**

	<i>Weigh-Less Choc Chip Cookies</i> (A)	<i>Woolworths Fruit Digestive Biscuit</i> (B)	<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive)</i> (C)	<i>Aida Vanilla Biscuits</i> (D)	<i>Stieffen- hofer Kranzl Cookies</i> (E)	<i>Tri-Star Sugar Free Biscuits</i> (F)
<b>NUTRIËNT- INLIGTING PER 100 g</b>						
Energie (kJ)	1732,00	1750,00	2044,00	1984,26	*	1943,00
Koolhidrate (g)	41,00	75,60	63,20	66,40	66,00	51,90
Vet (g)	25,10	11,5	23,00	22,76	23,10	26,40
Cholesterol	*	*	*	*	0,00	*
Vetsure-						
- Versadig	5,80	*	*	*	3,30	*
- Mono-onversadig	5,80	*	*	*	*	*
- Poli-onversadig	10,66	*	*	*	*	*
Dieetvesel/ Vesel	8,20	3,60	*	*	3,30	3,00

\*Nie op verpakking aangedui nie

Vervolgens is die koekies wat nutriëntinhoud-, gesondheid- of ander aansprake maak of deur terme 'gesondheid' impliseer, getabelleer slegs om die bestanddele en die volgorde daarvan op die verpakking, met mekaar vergelyk (Tabel 3.3).



**Tabel 3.3: Volgorde van die bestanddele van die 'kwalifiserende' koekies, soos dit op die verpakking verskyn**

	<i>Weigh-Less Choc Chip Cookies (A)</i>	<i>Woolworths Fruit Digestive Biscuit (B)</i>	<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive) (C)</i>	<i>Aida Vanilla Biscuits (D)</i>	<i>Stieffenhofer Kranzl Cookies (E)</i>	<i>Tri-Star Sugar Free Biscuits (F)</i>
<b>BESTANDDELE</b>						
Koekmeelblom	1	5	1	1	1	1
Volkoringmeel		6	2			
Koringsemels			6			
Sojameel						
Hawermeel						
Hawermout						
Hawersemels		1				3
Mout						
Semolina		7				
Meelverbeteraar			13			
Groentevet/Gehidroge- neerde groente olie	2	4	4	2	2	2
Botter						6
Emulsifiseerdes			11			
Sojasoliedes			14		3	
Melksoliedes			12			5
Melkpoeier		10				
Sukrose	5	2	3			
Fruktose				3		
Kunsmatige versoeters					8	
- Natriumsiklamaat	10					12
- Acesulfaam-K	11					13
- Sorbitol	6					4
Glukosestroop					6	
Gouestroop		8	5			
Polidekstrose	3					3
Rysmiddels		9	9	4		
Bakpoeier						8
Geurmiddels	8			6		9
Vanilla					7	
Kunsmatige geurmiddel			17			
Sout	7	11	7	5	5	11
Korente		3				
Sjokoladesnippers						
- Suikervry						7
- Lae vet	4					
Kakao			10		4	
Sitroensuur			16			
Wynsteensuur			8			
Proteolitiese ensiem			15			
Kleurmiddel	9		18			10

Om uit hierdie volgordevergelyking sin te maak, is moeilik en derhalwe vergemaklik die analitiese model (Tabel 3.4) die proses.

Tabel 3.4 gee 'n uiteensetting van die eerste ses bestanddele van elk van die geïdentifiseerde koekies, sowel as 'n aanduiding van die aantal en naam van die koekies met dié spesifieke bestanddeel in dié spesifieke volgorde op die bestanddelelys.

**Tabel 3.4: Die eerste ses bestanddele van die ses 'kwalifiserende' koekies**

Volgorde op verpakking	Bestanddele	Aantal produkte met dié bestanddeel in dié spesifieke volgorde	Naam van produkte met dié bestanddeel in dié spesifieke volgorde
1	Koekmeelblom	5 uit 6	Weigh-Less Choc Chip Cookies (A), Bakers Choc Homewheat (Digestive) (C), Aida Vanilla Biscuits (D), Stieffenhofer Kranzl Cookies (E), Tri-Star Sugar Free Biscuits (F)
	Hawersemels	1 uit 6	Woolworths Fruit Digestive Biscuit (B)
2	Gehidrogeneerde Groente-olie/groentevet	4 uit 6	Weigh-Less Choc Chip Cookies (A), Aida Vanilla Biscuits (D), Stieffenhofer Kranzl Cookies (E), Tri-Star Sugar Free Biscuits (F)
	Volkoringmeel	1 uit 6	Bakers Choc Homewheat (Digestive) (C)
	Sukrose	1 uit 6	Woolworths Fruit Digestive Biscuit (B)
3	Polidekstrose	2 uit 6	Weigh-Less Choc Chip Cookies (A), Tri-Star Sugar Free Biscuits (F)
	Sukrose	1 uit 6	Bakers Choc Homewheat (Digestive) (C)
	Fruktose	1 uit 6	Aida Vanilla Biscuits (D)
	Sojasoliedes	1 uit 6	Stieffenhofer Kranzl Cookies (E)
	Korente	1 uit 6	Woolworths Fruit Digestive Biscuit (B)
4	Gehidrogeneerde Groente-olie/groentevet	2 uit 6	Woolworths Fruit Digestive Biscuit (B), Bakers Choc Homewheat (Digestive) (C)
	Sjokoladesnippers-laevet	1 uit 6	Weigh-Less Choc Chip Cookies (A)
	Rysmiddel	1 uit 6	Aida Vanilla Biscuits (D)
	Kakao	1 uit 6	Stieffenhofer Kranzl Cookies (E)
	Sorbitol	1 uit 6	Tri-Star Sugar Free Biscuits (F)
5	Sout	2 uit 6	Aida Vanilla Biscuits (D), Stieffenhofer Kranzl Cookies (E)
	Sukrose	1 uit 6	Weigh-Less Choc Chip Cookies (A)
	Koekmeelblom	1 uit 6	Woolworths Fruit Digestive Biscuit (B)
	Gouestroop	1 uit 6	Bakers Choc Homewheat (Digestive) (C)
	Melksoliedes	1 uit 6	Tri-Star Sugar Free Biscuits (F)
6	Sorbitol	1 uit 6	Weigh-Less Choc Chip Cookies (A)
	Volkoringmeel	1 uit 6	Woolworths Fruit Digestive Biscuit (B)
	Koringsemels	1 uit 6	Bakers Choc Homewheat (Digestive) (C)
	Geurmiddels	1 uit 6	Aida Vanilla Biscuits (D)
	Glukosestroop	1 uit 6	Stieffenhofer Kranzl Cookies (E)
	Botter	1 uit 6	Tri-Star Sugar Free Biscuits (F)



Tabel 3.5 (a) en (b) verskaf 'n samevatting van die voorwaardes waaraan die ses 'kwalifiserende' produkte moes voldoen, om vir die onderskeie nutriëntinhoudaansprake en ander aansprake te kon kwalifiseer (Departement Gesondheid, 2001:28, 29).

**Tabel 3.5 (a): Voorwaardes vir nutriëntinhoudaansprake**

Komponent	Aanspraak	Voorwaardes (Nie meer nie as...)
<b>Vet</b>	Laag	- 3 g per 100 g (vastestowwe)
	Feitlik vry of vry	- 0,5 g per 100 g/ ml
<b>Versadigde vet</b>	Laag	- 1 g per 100 g (vastestowwe) en - 0,5 g transvet per 100 g en - 10%* van gekombineerde energiewaarde vir versadigdevet- en transvetsuurinhoud
	Feitlik vry of vry	- 0,1 g per 100 g (vastestowwe)
<b>Transvet</b>	Feitlik vry of vry	- 0,5 g per 100 g (vastestowwe)
<b>Cholesterol</b>	Laag	- 20 mg per 100 g (vastestowwe) en - 2 g gekombineerde versadigde- en transvetsuurinhoud per 100 g (vastestowwe) en - 10%* energie vir versadigde vetsure
	Feitlik vry of vry	- 5 mg per 100 g (vastestowwe) en - 2 g gekombineerde versadigde- en transvetsuurinhoud per 100 g (vastestowwe) en - 10%* energie vir versadigde vetsure
		<b>(Nie minder nie as...)</b>
<b>Vesel</b>	Bron	- 2,5 g per 100 g en - 1,5 g per 418 kJ
	Hoog	- 5 g per 100 g en - 3 g per 418 kJ

\* Persentasie uitgedruk as totale energie van eindproduk

**Tabel 3.5 (b): Voorwaardes vir glukemiese-indekswaarde-aansprake**

<b>Glukemiese-indekswaarde</b>	Laag	- 0 tot 55
	Intermediêr	- 56 tot 69
	Hoog	- 70 en meer

Indien bogenoemde analitiese modelle benut word, kan die onderskeie nutriëntinhoud wat met die studie verband hou, bespreek word.

### 3.6.1 Bespreking van resultate t.o.v. vetinhoud, cholesterol en soort vetsure

Tabel 3.6 verteenwoordig 'n greep uit Tabel 3.2 (b) waar die vet-, cholesterolinhoud en soort vetsure per 100 g van die ses 'kwalifiserende' produkte vergelyk kan word.

**Tabel 3.6: Vet-, cholesterol- en vetsuurinhoud per 100 g van die ses 'kwalifiserende' koekies**

	<i>Weigh-Less Choc Chip Cookies</i> (A)	<i>Woolworths Fruit Digestive Biscuit</i> (B)	<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive)</i> (C)	<i>Aida Vanilla Biscuits</i> (D)	<i>Stieffen- hofer Kranzl Cookies</i> (E)	<i>Tri-Star Sugar Free Biscuits</i> (F)
<b>NUTRIËNT- INLIGTING PER 100 g</b>						
Vet (g)	25,10	11,5	23,00	22,76	23,10	26,40
Cholesterol	*	*	*	*	0,00	*
Vetsure:						
- Versadig	5,80	*	*	*	3,30	*
- Mono-onversadig	5,80	*	*	*	*	*
- Poli-onversadig	10,66	*	*	*	*	*

\*Nie op verpakking aangedui nie

Behalwe vir die koolhidraat- en proteïeninhoud is die **vetinhoud** die enigste waarde wat op al ses die geïdentifiseerde koekies se verpakking voorkom (sien Tabel 3.6). Met die uitsondering van die 'digestive' koekie van *Woolworths* (B) het al die koekies 'n vetinhoud van 22,76 g, en meer, per 100 g gehad. Selfs die *Weigh-Less Choc Chip Cookies* (A) wat 'geskik' is vir die *Weigh-Less* massaverliesprogram, bevat 25,1 g vet per 100 g van die produk (sien Tabel 3.6). Laasgenoemde kan moontlik verklaar word aan die hand van die feit dat groentevet die bestanddeel is wat die tweede grootste deel van al die koekies (met die uitsondering van *Bakers Choc Homewheat (Digestive)* (C) en *Woolworths Fruit Digestive Biscuits* (B)) se bestanddelelyns volgens die etiketontleding uitmaak (sien Tabel 3.4). Een van die twee koekies wat nie groentevet in die tweede posisie op die bestanddelelyns geplaas het nie (sien Tabel 3.4), naamlik die *Woolworths Fruit Digestive Biscuits* (B), is die koekie met die laagste vetinhoud, met 11,5 g per 100 g.

Nie een van die koekies voldoen dus aan die voorwaarde om 'n laevetaanspraak te maak nie (sien Tabel 3.5 (a)), aangesien nie een van die produkte minder as 3 g vet per 100 g bevat nie (Departement Gesondheid, 2001:28).



*Stieffenhofer Kranzl Cookies* (E) is die enigste koekie wat die 0 g **cholesterolinhoudaanspraak** maak (sien Tabel 3.6). Al die koekies kan moontlik hierdie aanspraak maak, behalwe *Tri-Star Sugar Free Biscuits* (F), aangesien dié koekie botter, met 'n cholesterolinhoud van 219 mg per 100 g, sesde op die bestanddelelys aandui (Langenhoven, Kruger, Gouws & Faber, 1991:79). Met die moontlike uitsondering van die *Woolworths Fruit Digestive Biscuits* (B), sal nie een van die koekies egter die 0 g cholesterolinhoudaanspraak maak nie, aangesien al die koekies moontlik meer as 2 g gekombineerde versadigde- en trans vetsure per 100 g sal bevat en meer as 10% van die energie uit versadigde vet sal bestaan en dus nie aan die bykomende voorwaardes (sien Tabel 3.5 (a)) vir 'n cholesterolvrye aanspraak voldoen nie (Departement Gesondheid, 2001:28).

Die *Weigh-Less Choc Chip Cookies* (A) is een van twee koekies wat die **versadigdevetsuurinhoud** op die etiket aandui, naamlik 5,8 g per 100 g (sien Tabel 3.6). *Stieffenhofer Kranzl Cookies* (E) bevat 3,3 g versadigde vetsure per 100 g (sien Tabel 3.6). Aangesien die *Tri-Star Sugar Free Biscuits* (F) botter ('n bestanddeel met 'n versadigdevetsuurinhoud van 47,77 g per 100 g) sesde en margarien/gehidrogeneerde plantvet ('n bestanddeel met 'n versadigdevetsuurinhoud van gemiddeld 15 g per 100 g) tweede op 'n lys van dertien bestanddele gelys het (sien Tabel 3.3), sou die versadigdevetsuurinhoud van hierdie koekie noemenswaardig kon wees (Langenhoven et al, 1991:79). Ook die *Aida Vanilla Biscuits* (D) plaas margarien/gehidrogeneerde plantvet ('n bestanddeel met 'n versadigdevetsuurinhoud van gemiddeld 15 g per 100 g) tweede op die bestanddelelys (Langenhoven et al, 1991:79). Indien laasgenoemde se versadigdevetsuurinhoud met dié van *Woolworths se Fruit Digestive Biscuits* (B) en *Bakers Choc Homewheat (Digestive)* (C) vergelyk word, sou die twee *digestive* koekies se versadigdevetsuurinhoud moontlik laer wees as dié van *Aida Vanilla Biscuits* (D), aangesien hierdie twee koekies margarien/gehidrogeneerde plantvet slegs vierde op die bestanddelelys aanbring (sien Tabel 3.4).

Geeneen van die koekies sou dus 'n laeversadigdevetsuurinhoudaanspraak kon maak nie, aangesien nie een van die koekies 'n versadigdevetsuurinhoud van minder as 1 g per 100 g (sien Tabel 3.6) het (A en E) of sal hê (F en D) nie, en dus nie aan die eerste van die drie gestelde voorwaardes vir 'n laeversadigdevetsuuraanspraak voldoen nie (sien Tabel 3.5 (a)). Alhoewel *Woolworths se Fruit Digestive Biscuits* (B) en *Bakers Choc Homewheat (Digestive)* (C) moontlik 'n laer versadigdevetsuurinhoud as die ander koekies het, sal hulle waarskynlik steeds meer as 1 g versadigde vetsuur per 100 g bevat. Tweedens bevat geeneen van die produkte minder as 0,5 g transvetsure per 100 g nie (sien **transvetsure** hier onder) en derdens word meer as 10% van die

totale energiewaarde van die eindproduk uit 'n kombinasie van versadigde- en transvetsure verkry (Dapartement Gesondheid, 2001:28).

Alhoewel daar geen aanduiding is van die hoeveelheid **transvetsure** wat die ses koekies bevat nie (sien Tabel 3.6), is gehidrogeneerde groente-olie/groentevet in vier van die ses koekies tweede gelys op die lys van bestanddele (sien Tabel 3.4). Laasgenoemde is 'n bron van transvetsure aangesien hidrogenering die vorming van transvetsure tot gevolg het (Khosla & Hayes, 1996:325, Khosla & Sundram, 1996:124). Voorts is geen standaardmetode beskikbaar vir die berekening van transvetsuurinhoud van 'n voedsel nie (*Trans fatty acids*, 2000). Indien 'n produk 'n lae totale en laeversadigdevetsuurinhoud het, sal die produk óók 'n laetransvetsuurinhoud hê (Krummel, 2000:577). Die afleiding dat geeneen van die koekies 'n laetransvetsuurinhoudaanspraak kan maak nie, is in die lig van bogenoemde inligting gemaak, aangesien geeneen van die koekies 'n laevet- of 'n laeversadigdevetsuurinhoud het nie.

Geeneen van die koekies kan dus 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur- of laetransvetsuuraanspraak maak nie (Departement Gesondheid, 2001:28).

### 3.6.2 Bespreking van resultate t.o.v. bron van en hoog in vesel

Tabel 3.7 verteenwoordig 'n greep uit Tabel 3.2 (b) waar die dieetvesel- en energiewaardes per 100 g van die ses 'kwalifiserende' produkte vergelyk kan word.

**Tabel 3.7: Veselinhoud per 100 g van die ses 'kwalifiserende' koekies**

	<i>Weigh-Less Choc Chip Cookies</i> (A)	<i>Woolworths Fruit Digestive Biscuit</i> (B)	<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive)</i> (C)	<i>Aida Vanilla Biscuits</i> (D)	<i>Stieffen- hofer Kranzl Cookies</i> (E)	<i>Tri-Star Sugar Free Biscuits</i> (F)
<b>NUTRIËNT- INLIGTING PER 100 g</b>						
Energie (kJ)	1732,00	1750,00	2044,00	1984,26	*	1943,00
Dieetvesel/ Vesel	8,20	3,60	*	*	3,30	3,00

\*Nie op verpakking aangedui nie

Slegs vier (A, B, E en F) van die koekies se (dieet)veselinhoud is bekend (sien Tabel 3.7). Hierdie koekies het onderskeidelik 'n (dieet)veselinhoud van 3,0 , 3,3, 3,6 en 8,2 g per 100 g. Al vier die koekies waarvan die veselinhoud bekend is, voldoen aan **een** van die **twee 'kwalifiserende' voorwaardes** (sien Tabel 3.5 (a)) vir 'n **bron van vesel aanspraak**, maar nie vir beide nie, aangesien



dit wel meer as 2,5 g vesel per 100 g van die produk bevat, maar nie ten opsigte van energiewaarde (kJ) kwalifiseer nie. Die energiewaarde (kJ) van die koekies is te hoog en nie een van die vier koekies bevat 1,5 g vesel per 418 kJ nie (Departement Gesondheid, 2001:29). Die hoë energiewaarde (kJ) (sien Tabel 3.7) is in drie van die vier gevalle moontlik 'n gevolg van die feit dat die gehidrogeneerde groente-olie/groentevet die tweede grootste deel van die bestanddele van die koekies uitmaak (sien Tabel 3.4). Een gram vet dra 37 kJ tot die koekie by, terwyl 1 g koolhidraat en 1 g proteïen elkeen slegs 17 kJ bydra (Departement Gesondheid, 2001:56).

Alhoewel die *Weigh-Less Choc Chip Cookies* (A) die korrekte veselinhoud het (meer as 5 g vesel per 100 g van die produk) om 'n **hoëveselaanspraak** te maak, voldoen hierdie koekie ook nie aan die tweede 'kwalifiserende' voorwaarde nie, naamlik 3 g vesel per 418 kJ van die produk (Departement Gesondheid, 2001:56) (sien Tabel 3.5 (a)).

Die *Bakers Choc Homewheat (Digestive)* (C) se verpakking dui nie die (dieet)veselinhoud aan nie (sien Tabel 3.7), maar volkoringmeel word tweede en koringsemels sesde op die bestanddelelys aangedui (sien Tabel 3.4). Hierdie bestanddele (volkoringmeel en koringsemels) het onderskeidelik 'n veselinhoud van 12,6 g en 42,4 g per 100 g (Langenhoven et al, 1991:72, 73) en die koekie sou dus 'n redelike hoëveselinhoud kon hê. Soos in die geval van die ander koekies, voldoen hierdie koekie egter ook nie aan die tweede voorwaarde vir 'n **bron van vesel-** of **hoëveselinhoudaanspraak** nie (sien Tabel 3.5 (a)), aangesien hierdie koekie die hoogste energiewaarde het van die vyf koekies waarvan die kilojouleinhoud bekend is (sien Tabel 3.2 (a)). Die term "digestive" sou in die lig van die feit dat vesel nie gestipuleer word nie, ontoelaatbaar wees (Departement Gesondheid 2001:14), aangesien dit 'n nutriëntinhoudaanspraak vanweë terminologie impliseer.

### 3.6.3 Bespreking van resultate t.o.v. glukemiese-indekswaarde

Die twee koekies wat 'n gesondheidsaanspraak maak dat dit 'geskik is vir diabete' (*Aida Vanilla Biscuits* (D) en *Tri-Star Sugar free Biscuits* (F)), het koekmeelblom, 'n bestanddeel met 'n hoë GI-waarde van 70 (Leeds et al, 1996:223) en dus ongeskik is vir die diabeet, eerste gelys op die bestanddelelys (sien Tabel 3.8). Dié produkte word nie met die GI-waarde op die etiket bemark nie. Diabete kan dus nie vasstel of die produk geskik is vir gebruik nie. Voorts bevat hierdie koekies wat 'n aanspraak maak dat dit 'geskik is vir diabete' (D en F) onderskeidelik 22,76 en 26,4 g vet (sien Tabel 3.6). Die produkte het dus 'n hoë vetinhoud wat vetsug bevorder - laasgenoemde is 'n oorsaak van Tipe 2 (nie-insulien afhanklike) diabetes (Franz, 2000:747). Voorts is die volgorde van die

glukemiese koolhidraat in hierdie produkte, naamlik twee 'diabetiese' en twee "digestive" koekies en die GI-waarde van elk, in Tabel 3.8 vetvat.

**Tabel 3.8: Rangorde van die koolhidraat bevattende bestanddele in die twee 'diabetiese' en twee "digestive" koekies**

	<i>Woolworths Fruit Digestive Biscuit</i>		<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive)</i>		<i>Aida Vanilla Biscuits</i>		<i>Tri-Star Sugar Free Biscuits</i>	
	(B)		(C)		(D)		(F)	
Rang-orde	Bestanddeel	GI	Bestanddeel	GI	Bestanddeel	GI	Bestanddeel	GI
1	Hawersemels	55	Koekmeelblom	70	Koekmeelblom	70	Koekmeelblom	70
2	Sukrose	65	Volkoringmeel	70	Gehidrog. groente olie/vet	---	Gehidrog. groente olie/vet	---
3	Korente (16%)	60	Sukrose	65	Fruktose	23	Polidekstrose	*
4	Gehidrog. groente olie/vet	---	Gehidrog. groente olie/vet	---	Rysmiddel	---	Sorbitol	---
5	Koekmeelblom	70	Gouestroop	*	Sout	---	Melksoliedes	---
6	Volkoringmeel	70	Koringsemels	0	Geurmiddels	---	Botter	---

\* Onbekend

--- Bevat geen glukemiese koolhidrate nie (m.a.w. geen GI-waarde)

Alhoewel die *Woolworths Fruit Digestive Biscuits* (B) nie 'n GI-waarde op die etiket aandui of 'n aanspraak daarop maak dat dit 'geskik vir diabeete' is nie, kan daar uit die GI-waardes van die eerste ses bestanddele afgelei word dat dié koekie die enigste koekie is wat moontlik 'n intermediêre-GI-waarde sou kon hê. Koekmeelblom, 'n hoë-GI-waarde bestanddeel (Leeds et al, 1996:223), word slegs vyfde op die bestanddelelyns aangebring terwyl hawersemels, 'n bestanddeel met 'n lae-GI-waarde van 55 (Leeds et al, 1996:220), eerste gelys word (sien Tabel 3.5 (b)). Voorts het die bestanddeel wat derde gelys word, naamlik korente ook nie 'n hoë-GI-waarde nie (Delport, 2000:17, Leeds et al, 1996:223). Laasgenoemde is derde gelys en die etiket dui aan dat die korente 16% van die formule bedra (sien Tabel 3.4).



### 3.7 Gevolgtrekkings en aanbevelings

Die doel van die produkverkenning was om te bepaal of daar koekies op die mark beskikbaar is wat aan een of meer van bogenoemde voorwaardes, naamlik 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, 'n hoëveselinhoud en 'n intermediêre-GI-waarde (soos tans deur die konsepregulasies gedefinieer), voldoen.

Die koekie met die laagste vetinhoud het 'n vetinhoud van 11,5 g per 100 g - 8,5 g meer as die voorwaarde vir 'n laevetproduk (sien Tabel 3.5 (a)) en gevolglik kwalifiseer nie een van die koekies vir 'n **laevet**produk nie. Nie een van die koekies kan 'n **cholesterolvrye**-aanspraak maak nie, aangesien nie een van die produkte aan die twee gestelde voorwaardes (naamlik dat die produk nie meer as 2 g gekombineerde versadigde- en transvetsuur per 100 g sal bevat en nie meer as 10% van die energie uit versadigde vetsure bestaan), voldoen nie. Vier (B, C, D en F) van die koekies se versadigdevetsuurinhoud is onbekend. Die twee koekies waarvan die versadigdevetsuurinhoud bekend is (A en E), kan egter nie 'n **laeversadigdevetsuur**inhoudaanspraak maak nie, aangesien die totale vetinhoud te hoog is, die transvetsuurinhoud van geeneen van die koekies bekend is nie en meer as 10% van die gekombineerde energiewaarde uit versadigdevet- en transvetsure verkry word (sien Tabel 3.5).

Geeneen van die ses koekies kwalifiseer vir 'n **bron van vesel-** of **hoëveselinhoudaanspraak** nie, aangesien die energiewaardes (kJ) van elkeen van die koekies te hoog is om vir een van hierdie aansprake te kwalifiseer (sien Tabel 3.5 (a)).

Uit die GI-waardes van die bestanddele wat die grootste deel van die twee 'diabetiese' (D en F) en twee "digestive" (B en C) koekies uitmaak (sien Tabel 3.8) kan afgelei word dat die enigste produk wat moontlik 'n intermediêre-GI-waarde aanspraak kon maak, die *Woolworths Fruit Digestive Biscuits* (B) was, maar aangesien nie een van die koekies 'n GI-waarde op die verpakking aangedui het nie, kan daar slegs gespekuleer word.

Uit laasgenoemde inligting is dit duidelik dat daar 'n gaping in die mark bestaan vir 'n koekie met 'n kombinasie van 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuurinhoud, 'n hoëveselinhoud en 'n intermediêre-GI-waarde. Daar word dus aanbeveel dat daar met die ontwikkeling van só 'n produk voortgegaan word.

### 3.8 Bronnelys

- BAKER, RC, HAHN, PW & ROBINS, KR. 1988. *Fundamentals of new food product development*. Amsterdam. Elsevier.
- BLESS, C & HIGSON-SMITH, C. 2000. *Fundamentals of social research methods: an African Perspective*. Kenwyn. Juta.
- BROWN, L, ROSNER, R, WILLETT, WW & SACKS, FM. 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition* 69(1):30-39.
- CALLAWAY, CW. 1998. The role of fat-modified foods in the American diet. *Nutrition Today* 33(4):156-162.
- COULSTON, AM. 1994. Nutrition considerations in the control of diabetes mellitus. *Nutrition Today* 29(10):6-11.
- DEPARTEMENT GESONDHEID. 2001. Konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels. Pretoria. Departement Gesondheid.
- FRANZ, MJ. 2000. Hoofstuk 34: Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of nondiabetic origin. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.
- HERSOM, A. 1972. Development aspects. *Food Trade Review* 42 (11):20-23.
- KHOSLA, P & HAYES, KC. 1996. Dietary trans-monounsaturated fatty acids negatively impact plasma lipids in humans: critical review of the evidence. *Journal of the American College of Nutrition* 15(4):325-338.
- KHOSLA, P & SUNDRAM, K. 1996. *Effects of dietary fatty acid composition on plasma cholesterol*. Great Britain. Pergamon.
- KRUMMEL, D. 2000. Hoofstuk 26: Nutrition in cardiovascular disease. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.



LANGENHOVEN, M, KRUGER, M, GOUWS, E & FABER, M. 1991. *MRC Food composition tables*. Parow. Mediese Navorsingsraad.

LAQUATRA, I. 2000. Hoofstuk 23: Nutrition in weight management. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

LEEDS, A, BRAND-MILLER, J, FOSTER-POWELL, K, & COLAGIURI, S. 1998. *The GI Factor*. London. Hodder & Stoughton.

LEEDY, PD. 1997. *Practical research: planning and design*. Sesde uitgawe. New Jersey. Prentice Hall.

McMAHON, KE & CAMERON, MA. 1998. Consumers and key nutrition trends for 1998. *Nutrition Today* 33(1):19-25.

MOUTON, J. 2001. *How to succeed in your master's and doctoral studies: a South African guide and resource book*. Pretoria. Van Schaik.

NATHAN, S. 1994. Are you what you eat? *Chemistry and Industry* May 1994:329.

POLUNIN, M. 1997. *Healing Foods*. London. Dorling Kindersley.

SANDROU, DK & ARVANITOYANNIS, IS. 2000. Low-fat/calorie foods: Current state and perspectives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 40(5):427-447.

SLAVIN, JL. 1994. Whole grains and health: separating the wheat from the chaff. *Nutrition Today* 29(4):6-11.

SLOAN, S. 2000. Top ten future trends. *South African Food and Beverage Manufacturing Review* 27(1):10-11.

Smart snacking. <http://health.iafrica.com/dietonline/lifestyle/smartsnacking.htm>. Getrek vanaf die internet op 17 Februarie 2001.

SMITHERS, G, GREGORY, JR, BATES, CJ, PRENTICE, A, JACKSON, LV & WENLOCK, R. 2000. The national diet and nutrition survey: young people aged 4-18 years. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 25(2):105-111.

STILLINGS, BR. 1994. Trends in foods. *Nutrition Today* 29(5):6-13.

THOMSEN et al. 1999. Comparison of the effects of a monounsaturated fat diet and a high carbohydrate diet on cardiovascular risk factors in first degree relatives to type-2 diabetic subjects. *European Journal of Clinical Nutrition* 53 (10):818-823.

VAN TRIJP, JCM & STEENKAMP, JEBN. 1998. Hoofstuk 3: Consumer-orientated new product development: principles and practice. In Jongen, WMF & Meulenberg, MTG. Reds. 1998. *Innovation of food production systems: product quality and consumer acceptance*. Wageningen. Wageningen Press.

Why fibre? <http://health.iafrica.com/dietonline/foodtypes/21/105.htm>. Getrek vanaf die internet op 25 Februarie 2001.



## HOOFSTUK 4: RESEPONTWIKKELING VAN 'N SENSORIES-AANVAARBARE GRAANPRODUK, LAAG IN VET MET 'N INTERMEDIÊRE GLUKEMIESE-INDEKS (GI) EN WAT MARKPRYSMEDEDINGEND IS (FASE 3)

### 4.1 Inleiding, motivering en doel

Daar is om verskeie redes 'n voortdurende behoefte vir nuwe voedselprodukte. Eerstens het 'n maatskappy verskeie produkte in verskillende fases van die produklewensiklus en moet nuwe produkte die mark ingestuur word sodra ander produkte in die afnemende fase van die produklewensiklus is (Dekker & Linneman, 1998:72, Van Trijp & Meulenberg, 1996:271). Tweedens verander die mark voortdurend as gevolg van verskillende tendense en die verbruiker verwag van die voedselmaatskappye om by hierdie veranderende omgewing aan te pas (Buisson, 1995:182, Dekker & Linneman, 1998:73). Derdens het elke maatskappy 'n beleid wat die ontwikkeling van nuwe produkte aanmoedig (Dekker & Linneman, 1998:73, Van Trijp & Meulenberg, 1996:268). Laastens het tegnologiese ontwikkeling die ontwikkeling van nuwe produkte moontlik gemaak (Buisson, 1995:182, Dekker & Linneman, 1998:74). Alvorens 'n nuwe produk egter die mark ingestuur kan word, is die **ontwikkeling** van 'n **resep** vir die beplande produk essensieel.

Die resepontwikkelingsfase is 'n baie belangrike fase in die produkontwikkelingsproses (Baker, Hahn & Robins, 1988:30) en word dit in konteks met die hele produkontwikkelingsproses geplaas in die model (Figuur 4.1) wat deur De Jongh en Vosloo ontwikkel is. Resepondwikkeling is 'n kreatiewe, uitdagende proses. Dit verg egter meer as slegs 'n goeie kok om 'n nuwe produk te ontwikkel, aangesien meer as slegs die geur van die produk belangrik is vir die sukses van die produk (Baker et al, 1988:30, Viljoen, 1997:43). Benewens die voorkoms, geur, tekstuur, voedingseienskappe en rakleef tyd van die produk (Baker et al, 1988:30), is die koste van die produk 'n verdere baie belangrike oorweging en is dit van kardinale belang dat die ontwikkelde produk markprysmededingend moet wees (Betts, 1985:15-21, Hersom, 1972:22). Resepondwikkeling is 'n sistematiese proses wat vorder van die oorspronklike konsep of idee, die soek van inligting, die bereiding van verskeie toetsprodukte, evaluering en herformulering tot by die voorlegging en skryf van die finale formule (Hullah, 1984:2).

Tydens die resepinligtingsoektog word verskeie resepte, bronne van resepte en reseptidees ondersoek (Baker et al, 1988:26, Hersom, 1972:22). Kookboeke, tydskrifte, koerante, handboeke, pamflette en brosjures van maatskappye word as bronne vir resepte gebruik (Viljoen, 1997:43).

Menslike bronne se idees, ondervinding en indrukke is 'n integrale deel van Hullah (1984:13) se beplanningsfase. Hierdie fase behels ook die definiëring van die beste marksegment om te betree en die generering van nuwe produkidees wat as basis kan dien vir die betreding van die nuwe mark (Van Trijp & Meulenberg, 1996:288). Dit is belangrik dat die navorsings- en ontwikkelingspan ("R & D"), die topbestuur en die bemarkingspan betrokke is by hierdie fase (Baker et al, 1988:26).

Toepaslike voedselwetenskap- en voedselprosesseringskennis vir die beplande produk is essensieel vir die hele proses van reseptontwikkeling en -toetsing. Indien hierdie toepaslike kennis ontbreek, sal die reseptontwikkelingsproses slegs 'n duur, 'trial and error' oefening wees (Hullah, 1997:43).

Die reseptoetsingsfase is 'n fase waartydens doelstellings en programme gereeld herskryf en geherdefinieer word (Hersom, 1972:22), aangesien sommige idees onmiddellik werk en ander aanpassings nodig het (Viljoen, 1997:43). Die aantal eksperimente tydens reseptoetsing word bepaal deur faktore soos die kompleksiteit en eienskappe van die resep. Aanpassings en selfs herformulerings word tydens hierdie fase oorweeg. Hierdie herformulerings word egter altyd in belang van die doel van die projek gemaak. Rekordhouding is 'n essensiële deel van reseptoetsing. Alle pogings moet opgeteken word om te verseker dat die finale produk herhaal kan word (Viljoen, 1997:43).

Evaluering moet gesien word as 'n vertakking van die reseptoetsingsfase (Viljoen, 1997:43). Evaluering van elke eksperiment word aanbeveel tydens die reseptoetsingsfase (Viljoen, 1997:43). Nutriëntwaarde, sensoriese eienskappe en koste van bestanddele is drie van die aspekte wat voortdurend geëvalueer moet word (Viljoen, 1997:44,45, sien ook Figuur 4.1).

Die nutriëntinhoud van die produk word op 'n gereelde basis met behulp van die Mediese Navorsingsraad (MNR) se *Foodfinder*™ 2 rekenaarprogram en /of die MNR se Voedselsamestellingstabelle (Langenhoven, Kruger, Gouws & Faber, 1991) bereken om sodoende vas te stel of die produk aan die gestelde voedingstofinhoudvereistes voldoen (Viljoen, 1997:45), volgens die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001) indien die produsent sodanige aansprake sou wou maak. Die kilojoule-, vet-, cholesterol-, versadigde vetsuur-, vesel- en glukemiesekoolhidraatinhoud van die ontwikkelde produkte is deur middel van die Voedselsamestellingstabelle bereken.

Die reseptontwikkelingsfase moet met die informele sensoriese-evalueringsfase geïntegreer word (Baker et al, 1988:30). Die produkte wat tydens elke eksperiment berei is, is derhalwe informeel



sensories evalueer deur die navorser en studieleier en aanpassings is na gelang van die resultate van hierdie proesessies aangebring (Baker et al, 1988:30, Viljoen, 1997:45). Die laaste rondte van die sensoriese evaluering om die finale produkte te evalueer, is egter in samewerking met 'n ervare paneel evalueerders gedoen, soos aanbeveel deur Baker et al (1988:30), Hersom (1972:22) en Rudolph (1995:7) ten einde vir die volgende navorsingsfase 'n geskikte formule uit die twee geurvariasies te selekteer.

Omdat die produkontwikkelingsproses duur is en tot soveel as 80% van nuut-ontwikkelde produkte misluk (Dekker & Linneman, 1998:70, Van Trijp & Steenkamp, 1998:38), is dit noodsaaklik dat die koste van die produk gereeld gemonitor moet word. Indien die koste van die produk te hoog is, moet verdere ontwikkeling gedoen word om die koste te verlaag sodat die kostedoelwitte bereik kan word (Hersom, 1972:23).

Bogenoemde drie faktore is evalueer, naamlik voedingstofsamestelling, sensoriese eienskappe en koste van die produk en het voortdurend 'n invloed op die reseptformule, aangesien die bestanddeelhoeveelheid en -tipe voortdurend aangepas moet word om aan die gestelde doelwitte vir elk van die drie faktore te voldoen (sien Figuur 4.1).

#### **4.2 Prosessuele doelwitte**

Die prosessuele doelwitte tydens die reseptontwikkelingsfase was die volgende:

- Om verskillende formules deur middel van eksperimente te toets;
- Om deur middel van informele sensoriese proesessies die produkte te evalueer;
- Om aanpassings aan die oorspronklike formules aan te bring, na aanleiding van die voorstelle wat tydens die informele sensoriese evaluering gemaak sal word;
- Om rekord te hou van elk van die eksperimente se data (nommer, doel, metode, formule, waarnemings en gevolgtrekkings van die eksperiment) na afloop van die eksperiment;
- Om voedingstofanaliserings met behulp van die Voedselsamestellingstabelle (Langenhoven et al, 1991) van die finale formules te maak om te bepaal of daar in die doel van hierdie fase geslaag is;
- Om die markprysmededingendheid van die ontwikkelde produkte te bepaal.

### 4.3 Konseptuele raamwerk

Die reseptontwikkelingsfase is die tweede deel van die voedselproduk ontwikkelingsproses soos in die konseptuele raamwerk uiteengesit (sien Figuur 4.1 en De Jongh & Vosloo, 2001). Daar is slegs met hierdie fase begin nadat die resultate van die produkverkenning op die mark (die eerste deel van voedselproduk ontwikkeling en Fase 2 van hierdie projek) getoon het dat daar wel 'n behoefte en 'n gaping in die mark is vir hierdie beplande produk.

### 4.4 Reseptontwikkeling van 'n laevetkoekie

Vet het verskeie funksies in gebak, onder meer om die glutenontwikkeling en derhalwe taaiwording en hardheid van die gebakte graanproduk te werk, en om dus 'n sagte produk te verseker (Charley & Weaver, 1998:208). Benewens die bydrae van vet en olie tot graangebak, dra dit grootliks tot die geur van die produk by en is dit bekend dat smere die geur van skerp geure masker (Marsilli, 1993).

Tydens die beginstadium van laevetproduk ontwikkeling word daar gewoonlik met natuurlike laevetbestanddele geëksperimenteer, maar die produk lewer gewoonlik onbevredigende resultate as gevolg van die komplekse chemiese, fisiese en funksionele funksies wat vet in voedselsisteme verrig (Campbell, Ketelson & Antenucci, 1994:98, Mauro & Wang, 1997:440).

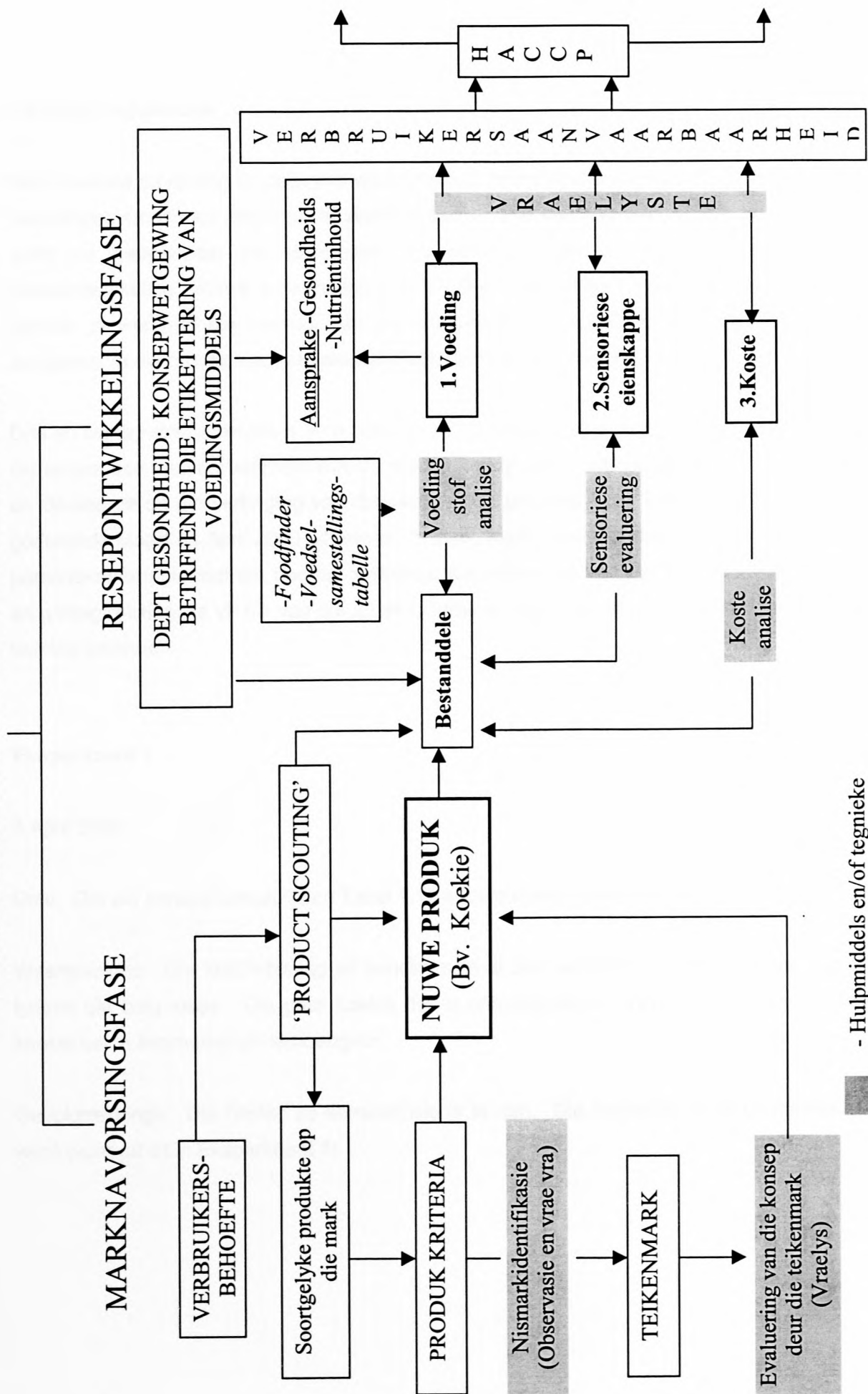
Vetnabootsers ("fat mimetics") boots vet deur hul waterbindingseienskappe na en kan in drie kategorieë verdeel word: koolhidraatbasis, proteïenbasis en 'n kombinasie van 'n koolhidraat- en 'n proteïenbasis (Mauro & Wang, 1997:440). Bestanddele met 'n pektienbevattende vrugtebasis kan vet in gebakte produkte naboots (Camire, Surjawan & Work, 1997:405). Vrugtepulp word gebruik om 'n gedeelte van, of al die vet, in verminderde- of laevetprodukte te vervang (Gaither & Reitz, 1998:1).

Alhoewel die gebruik van vrugtepulpe in 'n groter mate deur die verbruiker aanvaar word, het hierdie vetnabootser beperkte sukses in die produksie van laevetprodukte met 'n soortgelyke voorkoms, tekstuur en geur as produkte wat met botter of olie berei is (Campbell, Ketelson & Antenucci, 1994:98, Gaither & Reitz, 1998:1, Ottley, 2001:424).

Vir die doel van hierdie studie is besluit om van lemoenpulp as vetnabootser gebruik te maak, aangesien dit 'n ligte, natuurlike kleur pulp is en ander, donkerder pulp ongewenste verkleuring van die produk kan veroorsaak (Gaither & Reitz, 1998:1).



# VOEDSELPRODUKONTWIKKELING



Figuur 4.1: 'n Konseptuele raamwerk van die riglyne, die konsepte, tegnieke en hulpmiddels van die twee fases van Voedselprodukontwikkeling, voor kommersialisering

#### 4.5 Navorsingsmetode

Beskrywende navorsing is toegepas waartydens 'n reeks eksperimente uitgevoer is om die formule, bereidingsmetodes en -tegnieke te standaardiseer. Die bestanddele van die oorspronklike formule word nie geopenbaar nie, aangesien die konsepformule van *Woolworths* as basis vir die reseptontwikkeling gebruik en konfidensieel is. Die aanvanklike bestanddele van die oorspronklike formule is wel met die verloop van die eksperimente weggelaat, verander en hoeveelhede is aangepas, in die proses waarvan eienaarskap deur hierdie navorser wel aanvaar kan word .

Drie en twintig eksperimente is in 'n bestek van 13 dae uitgevoer om kwalitatiewe data te verkry oor die sensoriese aanvaarbaarheid van die produk, terwyl daar veral op die verlaging van die vetinhoud en GI-waarde en die verhoging van die veselinhoud gefokus was. Die reseptontwikkelingsproses is gedurende Maart en April 2000 uitgevoer. 'n Doel, metode en standaardisasie van bestanddele in 'n persentasieformule met die oog op opskaling, die motivering van bestanddelekeuses, waarnemings en gevolgtrekkings is vir elk van die 23 eksperimente aangeteken en daar word vervolgens daarvan verslag gedoen.

#### Eksperiment 1

3 April 2000

Doel: Om die konsepformule (sien Tabel 4.1), soos ontvang vanaf *Woolworths*, te toets.

Waarnemings: Die koekiebeslag se konsistensie is dun wanneer dit rou is en die koekie sprei uit tydens die bakproses. Die gaar koekie het 'n onaangename nasmaak a.g.v. die koeksoda. Die koekie het 'n kenmerkende lemoengeur.

Gevolgtrekkings: Die beslag se konsistensie is te dun. Die koeksoda moet verminder of uitgelaat word (voer dit uit in Eksperiment 4).



**Tabel 4.1: Die bestanddele van Variasie 1, uitgedruk as persentasieformule en in ooreenstemmende massas om 'n 500 g opbrengs te lewer**

Bestanddele	Persentasieformule (%)	Massa (g)	Motivering
Koekmeelblom			Verskaf struktuur (Bennion, 1995:616)
Sojameel			Verlaag GI (Brand Miller et al, 1996:235)
Hawermeel			Verlaag GI (Brand Miller et al, 1996:235)
Bruinsuiker			Verswak/versag struktuur (Bennion, 1995:613)
Gouestroop			Vorm saam met koeksoda 'n rismiddel*
Lemoenpulp			Verskaf geur
Suurlemoenpulp			Verskaf geur
Sojalesitien			Bind olie- en watergedeeltes van bestanddele
Koeksoda			Vorm saam met gouestroop 'n rismiddel*
Sout			Beïnvloed smaak**
Water			Bevorder glutenvorming en dien as oplosmiddel**
TOTAAL	100,00	500,00	

\* (Bennion, 1995:562)

\*\* (Charley, 1998:207)

Die metode waarvolgens die graanproduk voorberei is, was eenvoudig en soortgelyk vir al 23 die eksperimente:

1. Weeg alle bestanddele akkuraat op 'n elektroniese skaal;
2. Meng die droë bestanddele saam (die droë bestanddele het gewissel tussen die verskillende variasies);
3. Meng die klam bestanddele (die klam bestanddele het gewissel tussen die verskillende variasies);
4. Meng die droë en klam bestanddele totdat al die droë bestanddele bevogtig is;
5. Vorm balletjies van 30 g en plaas op 'n bakplaat wat met bakpapier uitgevoer is. Druk plat met die agterkant van 'n klam houtlepel;
6. Bak vir 20 minute by 170°C.

## Eksperiment 2

3 April 2000

Doel: Om die GI-waarde te verlaag.

Metode: Koekmeelblom word met 6% verminder en gelyk tussen die soja- en hawermeel verdeel (sien Tabel 4.2).

**Tabel 4.2: Die bestanddele van Variasies 1 en 2, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 1	Variasie 2	
Koekmeelblom	21,19	15,19	Verlaag GI-waarde: GI=70 (Brand-Miller et al, 1996:210)
Sojameel	1,54	4,54	Verlaag GI-waarde: GI=25 (Brand-Miller et al, 1996:229)
Hawermeel	13,49	16,49	Verlaag GI-waarde: GI=55 (Brand-Miller et al, 1996:221)
Bruinsuiker	27,89	27,89	
Gouestroop	5,41	5,41	
Lemoenpulp	16,75	16,75	
Suurlemoenpulp	3,01	3,01	
Sojalesitien	1,21	1,21	
Koeksoda	0,74	0,74	
Sout	0,40	0,40	
Water	8,37	8,37	
TOTAAL	100,00	100,00	

Waarnemings: Die koekie sprei uit tydens die bakproses. Die koeksoda veroorsaak 'n onaangename nasmaak en die koekie het 'n oorweldigende lemoengeur.

Gevolgtrekkings: Die beslag se konsistensie is te dun. Die koeksoda moet verminder of uitgelaat word en die lemoenpulp moet verminder word. Die vermindering van die koeksoda en die lemoenpulp sal onderskeidelik in Eksperimente 4 en 6 plaasvind.



### Eksperiment 3

3 April 2000

Doel: Om die GI-waarde te verlaag.

Metode: Verdeel die 4,58% waarmee die bruinsuiker verminder is, in verhouding, tussen die res van die bestanddele (sien Tabel 4.3).

**Tabel 4.3: Die bestanddele van Variasies 2 en 3, uitgedruk in persentasieformule**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 2	Variasie 3	
Koekmeelblom	15,19	16,15	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Sojameel	4,54	4,82	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Hawermeel	16,49	17,54	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Bruinsuiker	27,89	23,31	Verlaag GI-waarde (Brand Miller et al, 1996:235)
Gouestroop	5,41	5,75	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Lemoenpulp	16,75	17,81	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Suurlemoenpulp	3,01	3,20	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Sojalesitien	1,21	1,29	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Koeksoda	0,74	0,79	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Sout	0,40	0,43	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
Water	8,37	8,90	Aangepas a.g.v. die verlaging in bruinsuiker
TOTAAL	100,00	99,99	

Waarnemings: Die koekie se beslag sprei uit tydens die bakproses. Die koeksoda veroorsaak 'n onaangename nasmaak. Die koekie het 'n taai tekstuur en oppervlak, wat volgens Bennion (1995:613) toegeskryf kan word aan te veel suiker.

Gevolgtrekkings: Die beslag is te dun. Die koeksoda moet verminder of uitgelaat word (Eksperiment 4). Die groot hoeveelheid bruinsuiker veroorsaak die taai tekstuur en oppervlak. Die bruinsuiker word in Eksperiment 7 verminder.

## Eksperiment 4

3 April 2000

Doel: Om die onaangename koeksodanasmaak te verwyder.

Metode: Vervang die koeksoda en gouestroop met 2% bakpoeier. Verdeel die verskil tussen die hoeveelheid bakpoeier, en die koeksoda en gouestroop, in verhouding, tussen die res van die bestanddele (sien Tabel 4.4).

**Tabel 4.4: Die bestanddele van Variasies 3 en 4, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 3	Variasie 4	
Koekmeelblom	16,15	16,93	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Sojameel	4,82	5,05	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Hawermeel	17,54	18,39	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Bruinsuiker	23,31	24,42	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Gouestroop	5,75	---	Vorm in kombinasie met koeksoda 'n rysmiddel*
Suurlemoenpulp	17,81	18,68	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Lemoenpulp	3,20	3,36	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Sojalesitien	1,29	1,35	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Koeksoda	0,79	---	Vorm in kombinasie met gouestroop 'n rysmiddel*
Bakpoeier	---	2,00	Chemiese rysmiddel en elimineer koeksoda nasmaak
Sout	0,43	0,45	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
Water	8,90	9,33	Aangepas a.g.v. die byvoeging van bakpoeier
TOTAAL	99,99	99,96	

\*(Bennion, 1995:562)

Waarnemings: Die beslag behou vorm tydens die bakproses. Geen onaangename koeksodanasmaak nie, daar is egter 'n bytende bakpoeiersmaak. Die koekie het 'n ligter kleur, maar 'n steeds ligter kleur word met 'n koekie met 'n sitrusgeur geassosieer.

Gevolgtrekkings: Die konsistensie van die beslag het verbeter. Die weglaat van die gouestroop veroorsaak die ligter kleur. Die bakpoeier moet verminder word (Eksperiment 5).



## Eksperiment 5

3 April 2000

Doel: Om die bytende bakpoeiersmaak te elimineer.

Metode: Verdeel die verskil van 1% in bakpoeieraanpassing, in verhouding, tussen die res van die bestanddele (sien Tabel 4.5).

**Tabel 4.5: Die bestanddele van Variasies 4 en 5, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 4	Variasie 5	
Koekmeelblom	16,93	17,10	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Sojameel	5,05	5,10	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Hawermeel	18,39	18,58	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Bruinsuiker	24,42	24,67	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Lemoenpulp	18,68	18,87	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Suurlemoenpulp	3,36	3,39	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Sojalesitien	1,35	1,36	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Bakpoeier	2,00	1,00	Verminder die bytende bakpoeiernasmaak
Sout	0,45	0,45	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
Water	9,33	9,43	Aangepas a.g.v die vermindering van die bakpoeier
TOTAAL	99,96	99,95	

Waarneming: Geen bakpoeiersmaak nie.

Gevolgtrekking: 1% Bakpoeier sal in verdere eksperimente gebruik word.

## Eksperiment 6

4 April 2000

**Doel:** Om lemoengeur minder oorheersend te maak.

**Metode:** Verminder die lemoenpulp met 8,87% en verdeel die 8,87%, in verhouding, tussen die res van die bestanddele (sien Tabel 4.6).

**Tabel 4.6: Die bestanddele van Variasies 5 en 6, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 5	Variasie 6	
Koekmeelblom	17,10	18,97	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Sojameel	5,10	5,66	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Hawermeel	18,58	20,61	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Bruinsuiker	24,67	27,37	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Suurlemoenpulp	3,39	3,76	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Lemoenpulp	18,87	10,00	Maak die lemoengeur minder prominent
Sojalesitien	1,36	1,51	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Bakpoeier	1,00	1,11	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Sout	0,45	0,50	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
Water	9,43	10,46	Aangepas a.g.v. die vermindering van die vrugtepulp
TOTAAL	99,95	99,95	

**Waarneming:** Die lemoengeur het te veel afgeneem. Die koekie het 'n lawwe geur.

**Gevolgtrekking:** Die lemoenpulp moet vermeerder word (Eksperiment 13).

## Eksperiment 7

4 April 2000

**Doel:** Om die GI-waarde te verlaag, die taai tekstuur en die donker kleur te verminder.

**Metode:** Die 12,35% waarmee die bruinsuiker verminder is, word tussen die res van die bestanddele verdeel (sien Tabel 4.7).



**Tabel 4.7: Die bestanddele van Variasies 6 en 7, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 6	Variasie 7	
Koekmeelblom	18,97	22,20	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Sojameel	5,66	6,62	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Hawermeel	20,61	24,12	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Bruinsuiker	27,37	15,00	Verlaag die GI-waarde (Brand Miller et al, 1996:235)
Suurlemoenpulp	3,76	4,40	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Lemoenpulp	10,00	11,70	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Sojalesitien	1,51	1,77	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Bakpoeier	1,11	1,30	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Sout	0,50	0,59	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
Water	10,46	12,24	Aangepas a.g.v die vermindering van die bruinsuiker
TOTAAL	99,95	99,94	

Waarnemings: Die koekie het 'n ligter voorkoms. Die tekstuur is nie taai nie, maar die tekstuur en geur is degerig.

Gevolgtrekkings: Die kleiner hoeveelheid suiker veroorsaak dat die Maillardreaksie, en dus verbruining, in 'n mindere mate plaasvind (Bennion, 1995:98). As die suiker se hoeveelheid verminder, moet die ander bestanddele vermeerder word. Die toename in die hoeveelhede van die koekmeelblom, hawermeel en sojameel het die degerige tekstuur en geur veroorsaak. In Eksperiment 9 word 'n deel van die bruinsuiker met witsuiker vervang, sodat die res van die bestanddele nie hoef te verander nie.

## Eksperiment 8

4 April 2000

Doel: Om 'n meer neutrale geur te verkry.

Metode: Vervang die 18,87% lemoenpulp met 15% appelpuree (*Purity*) en verdeel die 3,87% verskil, in verhouding, tussen die res van die bestanddele (sien Tabel 4.8).

**Tabel 4.8: Die bestanddele van Variasies 5 en 8, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 5	Variasie 8	
Koekmeelblom	17,10	17,92	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Sojameel	5,10	5,34	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Hawermeel	18,58	19,47	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Bruinsuiker	24,67	25,85	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Suurlemoenpulp	3,39	3,55	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Lemoenpulp	18,87	---	Word deur appelpuree vervang
Appelpuree	---	15,00	Om 'n meer neutrale geur te verkry
Sojalesitien	1,36	1,42	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Bakpoeier	1,00	1,05	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Sout	0,45	0,47	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
Water	9,43	9,88	Aangepas a.g.v. die vervanging van die lemoenpulp
TOTAAL	99,95	99,95	

Waarneming: Die koekie se geur is laf.

Gevolgtrekking: Die koekie is onaanvaarbaar.

## Eksperiment 9

4 April 2000

Doel: Om 'n ligter voorkoms en 'n minder degerige tekstuur te verkry.

Metode: Vervang die 25% bruinsuiker met 15% bruin- en 10% witsuiker (sien Tabel 4.9).

Waarneming: Die koekie het 'n ligter voorkoms as Variasie 8, met die 25% bruinsuiker.

Gevolgtrekking: Die vervanging van die 25% bruinsuiker met die 15% bruin- en 10% witsuiker was suksesvol.



**Tabel 4.9: Die bestanddele van Variasies 8 en 9, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 8	Variasie 9	
Koekmeelblom	17,92	17,92	
Sojameel	5,34	5,34	
Hawermeel	19,47	19,47	
Bruinsuiker	25,85	15,85	Om die koekie se kleur ligter te maak
Witsuiker	---	10,00	Om die koekie se kleur ligter te maak
Suurlemoenpulp	3,55	3,55	
Appelpuree	15,00	15,00	
Sojalesitien	1,42	1,42	
Bakpoeier	1,05	1,05	
Sout	0,47	0,47	
Water	9,88	9,88	
TOTAAL	99,95	99,95	

## Eksperiment 10

4 April 2000

Doel: Om die effek van joghurt op die sensoriese eienskappe van die produk te toets.

Metode: Vervang die 15% appelpuree en 9,97% water met 25% joghurt (sien Tabel 4.10).

Waarnemings: Die koekie het 'n aangename tekstuur, die geur is egter neutraal en laf.

Gevolgtrekkings: Joghurt kan suksesvol gebruik word om lemoenpulp en water te vervang. 'n Ekstra geurmiddel kan egter die geur verbeter. Kaneel word by Eksperiment 12 bygevoeg.

**Tabel 4.10: Die bestanddele van Variasies 9 en 10, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 9	Variasie 10	
Koekmeelblom	17,92	17,89	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Sojameel	5,34	5,33	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Hawermeel	19,47	19,44	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Bruinsuiker	15,85	15,82	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Witsuiker	10,00	9,98	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Suurlemoenpulp	3,55	3,54	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Appelpuree	15,00	---	Word deur joghurt vervang
Joghurt	---	25,00	Om die effek op die sensoriese eienskappe te toets
Sojalesitien	1,42	1,41	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Bakpoeier	1,05	1,05	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Sout	0,47	0,47	Aangepas a.g.v. die byvoeging van joghurt
Water	9,88	---	Word deur joghurt vervang
TOTAAL	99,95	99,93	

## Eksperiment 11

5 April 2000

Doel: Om die GI-waarde te verlaag.

Metode: Vervang 'n gedeelte (3,33%) van die koekmeelblom en hawermeel met hawersemels (sien Tabel 4.11).

Waarneming: Die koekie het 'n aangename tekstuur.

Gevolgtrekking: Hawersemels kan suksesvol by die koekie gevoeg word, en sal by verdere eksperimente bygevoeg word.



**Tabel 4.11: Die bestanddele van Variasies 10 en 11, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 10	Variasie 11	
Koekmeelblom	17,89	15,00	2,89% word met hawersemels vervang: verlaag GI-waarde
Sojameel	5,33	5,33	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Hawermeel	19,44	19,00	0,44% word met hawersemels vervang: verlaag GI-waarde
Hawersemels	---	3,33	Verlaag die GI-waarde (Brand Miller et al, 1996:209)
Bruinsuiker	15,82	15,82	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Witsuiker	9,98	9,98	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Suurlemoenpulp	3,54	3,54	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Joghurt	25,00	25,00	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Sojalesitien	1,41	1,41	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Bakpoeier	1,05	1,05	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Sout	0,47	0,47	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
TOTAAL	99,93	99,93	

## Eksperiment 12

5 April 2000

Doel: Om die geur van die joghurtkoekie te verbeter.

Metode: 0,5% fynkaneel word bygevoeg. Die 0,5% toevoeging is (in verhouding) van die res van die bestanddele afgetrek (sien Tabel 4.12).

Waarneming: Die koekie het 'n aangename geur.

Gevolgtrekking: Kaneel sal by verdere joghurtvariasies bygevoeg word.

**Tabel 4.12: Die bestanddele van Variasies 11 en 12, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 11	Variasie 12	
Koekmeelblom	15,00	14,93	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Sojameel	5,33	5,30	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Hawermeel	19,00	18,91	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Hawersemels	3,33	3,31	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Bruinsuiker	15,82	15,74	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Witsuiker	9,98	9,93	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Suurlemoenpulp	3,54	3,52	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Joghurt	25,00	24,88	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Sojalesitien	1,41	1,40	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Bakpoeier	1,05	1,04	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Sout	0,47	0,47	Aangepas a.g.v. die byvoeging van kaneel
Kaneel		0,50	Verbeter geur
TOTAAL	99,93	99,93	

### Eksperiment 13

5 April 2000

Doel: Om die geur van die lemoenvariasie meer prominent te maak.

Metode: Voeg **15%** lemoenpulp by, aangesien Variasie 6 (10% lemoenpulp) se geur nie kenmerkend genoeg was nie (sien Tabel 4.13). Variasie 9 word egter aangepas, aangesien die verhouding bestanddele reeds vir **15%** appelpuree bereken is.

Waarneming: Die koekie het 'n aangename geur.

Gevolgtrekking: Die 15% lemoenpulp is die korrekte hoeveelheid vir 'n aangename lemoengeur en sal in verdere eksperimente gebruik word.



**Tabel 4.13: Die bestanddele van Variasies 9 en 13, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 9	Variasie 13	
Koekmeelblom	17,92	17,92	
Sojameel	5,34	5,34	
Hawermeel	19,47	19,47	
Bruinsuiker	15,85	15,85	
Witsuiker	10,00	10,00	
Lemoenpulp	---	15,00	Vervang die appelpuree
Suurlemoenpulp	3,55	3,55	
Appelpuree	15,00	---	Word deur die lemoenpulp vervang
Sojalesitien	1,42	1,42	
Bakpoeier	1,05	1,05	
Sout	0,47	0,47	
Water	9,88	9,88	
TOTAAL	99,95	99,95	

## Eksperiment 14

5 April 2000

Doel: Om die GI-waarde te verlaag.

Metode: Vervang 'n gedeelte van die koekmeelblom en hawermeel met hawersemels (sien Tabel 4.14).

Waarneming: Die koekie het 'n aangename tekstuur.

Gevolgtrekking: Hawersemels kan suksesvol by Variasie 13 gevoeg word, en sal in verdere eksperimente gebruik word.

**Tabel 4.14: Die bestanddele van Variasies 13 en 14, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 13	Variasie 14	
Koekmeelblom	17,92	15,00	Verlaag GI-waarde (Brand Miller et al, 1996:235)
Sojameel	5,34	5,34	
Hawermeel	19,47	19,00	Aangepas a.g.v. die byvoeging van hawersemels
Hawersemels	---	3,39	Verlaag GI-waarde (Brand Miller et al, 1996:235)
Bruinsuiker	15,85	15,85	
Witsuiker	10,00	10,00	
Lemoenpulp	15,00	15,00	
Suurlemoenpulp	3,55	3,55	
Sojalesitien	1,42	1,42	
Bakpoeier	1,05	1,05	
Sout	0,47	0,47	
Water	9,88	9,88	
TOTAAL	99,95	99,95	

**Eksperiment 15 (slegs teoreties)**

Doel: Om die sojalesitien te verminder om sodoende die vetinhoud te verminder.

Metode: Die verminderde hoeveelheid (0,72%) word, in verhouding, by die res van die bestanddele gevoeg (sien Tabel 4.15).

**Eksperiment 16 (slegs teoreties)**

Doel: Om die vetinhoud te verminder.

Metode: Verminder die hoeveelheid sojalesitien (sien Tabel 4.16).



**Tabel 4.15: Die bestanddele van Variasies 14 en 15, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 14	Variasie 15	
Koekmeelblom	15,00	15,11	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Sojameel	5,34	5,38	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Hawermeel	19,00	19,14	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Hawersemels	3,39	3,41	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Bruinsuiker	15,85	15,97	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Witsuiker	10,00	10,07	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Lemoenpulp	15,00	15,11	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Suurlemoenpulp	3,55	3,58	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Sojalesitien	1,42	0,72	Verminder die vetinhoud (Dept Gesondh, 2001:43)
Bakpoeier	1,05	1,06	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Sout	0,47	0,47	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Water	9,88	9,95	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
TOTAAL	99,95	99,97	

**Tabel 4.16: Die bestanddele van Variasies 12 en 16, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 12	Variasie 16	
Koekmeelblom	14,93	15,03	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Sojameel	5,30	5,34	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Hawermeel	18,91	19,04	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Hawersemels	3,31	3,33	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Bruinsuiker	15,74	15,85	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Witsuiker	9,93	10,00	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Suurlemoenpulp	3,52	3,54	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Joghurt	24,88	25,05	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Sojalesitien	1,40	0,72	Verminder die vetinhoud (Dept. Gesondheid, 2001:43)
Bakpoeier	1,04	1,05	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Sout	0,47	0,47	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
Kaneel	0,50	0,50	Aangepas a.g.v die vermindering van sojalesitien
TOTAAL	99,93	99,92	

### Eksperiment 17 (slegs teoreties)

Doel: Om die proteïeninhoud te vermeerder tot meer as 10% om sodoende die GI-waarde van die produk te verlaag.

Metode: Vervang 20% van die joghurt met 10% vetvryemelkpoeier en 10% water (sien Tabel 4.17).

**Tabel 4.17: Die bestanddele van Variasies 16 en 17, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 16	Variasie 17	
Koekmeelblom	15,03	15,03	
Sojameel	5,34	5,34	
Hawermeel	19,04	19,04	
Hawersemels	3,33	3,33	
Bruinsuiker	15,85	15,85	
Witsuiker	10,00	10,00	
Suurlemoenpulp	3,54	3,54	
Joghurt	25,05	5,05	'n Gedeelte word deur melkpoeier vervang
Melkpoeier	---	10,00	Verhoog proteïeninhoud*; verlaag dus GI**
Sojalesitien	0,72	0,72	
Bakpoeier	1,05	1,05	
Sout	0,47	0,47	
Kaneel	0,50	0,50	
Water	---	10,00	Die droë bestanddele het vermeerder (melkpoeier)
TOTAAL	99,92	99,92	

\* (Langenhoven et al, 1991:8)

\*\* (Brand Miller et al, 1996:35)

### Eksperiment 18

7 April 2000

Doel: Om die GI-waarde en vetinhoud te verlaag.



Metode: Voeg 4,04% koringsemels by en verminder die hawermeel met dieselfde hoeveelheid (sien Tabel 4.18).

**Tabel 4.18: Die bestanddele van Variasies 17 en 18, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 17	Variasie 18	
Koekmeelblom	15,03	15,03	
Sojameel	5,34	5,34	
Hawermeel	19,04	15,00	Verlaag vetinhoud
Hawersemels	3,33	3,33	
Koringsemels		4,04	Verlaag GI (Brand Miller et al, 1996:220)
Bruinsuiker	15,85	15,85	
Witsuiker	10,00	10,00	
Suurlemoenpulp	3,54	3,54	
Joghurt	5,05	5,05	
Melkpoeier	10,00	10,00	
Sojalesitien	0,72	0,72	
Bakpoeier	1,05	1,05	
Sout	0,47	0,47	
Kaneel	0,50	0,50	
Water	10,00	10,00	
TOTAAL	99,92	99,92	

Waarnemings: Die koekie het 'n aangename growwe tekstuur.

Gevolgtrekkings: Koringsemels sal in verdere eksperimente gebruik word.

## Eksperiment 19

11 April 2000

Doel: Om twee verskillende veselvlakke (4 en 5%) binne Variasie 18 te toets.

Metode: Manipuleer bestanddele om twee verskillende hawermeel- en koringsemelvlakke en gevolglik veselvlakke (binne Variasie 18) te skep (sien Tabel 4.19). (Vir Variasie 19 is verskeie

hoeveelheidkombinasies van Variasie 18 se meel- en semelsoorte gekombineer om 'n 4- en 5%-veselvlak binne 'n laevet-, **kaneelgeurkoekie** (3 g vet per 100 g) te verkry. Slegs die bestanddele stem dus ooreen met Variasie 18, en nie die verhouding van bestanddele nie.)

**Tabel 4.19: Die bestanddele van Variasies 19 (a) en (b), met onderskeidelik 4 en 5% vesel, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 19		
Veselvlak	(a): 4%	(b): 5%	
Koekmeelblom	15,13	15,13	
Sojameel	5,47	5,47	
Hawermeel	19,00	15,00	4% word deur koringsemels vervang
Hawersemels	3,89	3,89	
Koringsemels	1,10	5,10	Verlaag GI-waarde (Brand Miller et al, 1996:220)
Bruinsuiker	15,03	15,03	
Witsuiker	10,01	10,01	
Melkpoeier	10,00	10,00	
Suurlemoenpulp	3,60	3,60	
Sojalesitien	0,72	0,72	
Bakpoeier	1,05	1,05	
Kaneel	0,5	0,5	
Sout	0,47	0,47	
Water	14,00	14,00	
TOTAAL	99,97	99,97	

Waarneming: Beide die koekies het 'n aanvaarbare tekstuur.

Gevolgtrekking: Beide koekies sal gebruik word vir verdere eksperimente.

## Eksperiment 20

11 April 2000

Doel: Om twee verskillende veselvlakke (4 en 5%) binne Variasie 15 te toets.



Metode: Manipuleer bestanddele om twee verskillende hawermeel- en koringsemelvlakke (binne Variasie 15) te skep (sien Tabel 4.20).

(Verskeie hoeveelheidskombinasies van Variasie 15 se meel- en semelsoorte is gekombineer gedurende aanpassings van Variasie 15 om 'n 4-en 5%-veselvlak binne 'n lae vet- (3 g vet per 100 g), lemoengeurkoekie te verkry. Slegs die bestanddele stem dus ooreen met Variasie 15, en nie die verhouding van bestanddele nie.)

**Tabel 4.20: Die bestanddele van Variasies 20 (a) en (b), met onderskeidelik 4 en 5% vesel, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)		Motivering
	Variasie 20		
Veselvlak	(a): 4%	(b): 5%	
Koekmeelblom	15,16	15,16	
Sojameel	5,51	5,51	
Hawermeel	19,00	15,00	4% word deur koringsemels vervang
Hawersemels	3,97	3,97	
Koringsemels	0,13	4,13	Verlaag die GI-waarde (Brand Miller, 1996:220)
Bruinsuiker	15,11	15,11	
Witsuiker	10,07	10,07	
Lemoenpulp	15,11	15,11	
Suurlemoenpulp	3,62	3,62	
Sojalesitien	0,72	0,72	
Bakpoeier	1,06	1,06	
Sout	0,47	0,47	
Water	10,04	10,04	
TOTAAL	99,97	99,97	

Waarnemings: Beide die koekies het 'n aanvaarbare tekstuur.

Gevolgtrekkings: Beide koekies sal vir verdere eksperimente gebruik word.

## Eksperiment 21

13 April 2000

Doel: Om die vetinhoud te verlaag.

Metode: Verminder die sojalesitien (van 0,72% na 0,14%) en voeg die hoeveelheid wat by die sojalesitien verwyder is by die koringsemels (met 'n vetinhoud van slegs 4,3 g vet per 100 g) in Variasies 19 (a) en (b), en 20 (a) en (b) (sien Tabel 4.21).

**Tabel 4.21: Die bestanddele van Variasies 19 (a) en (b) en 20 (a) en (b), met 'n verlaagde sojalesitieninhoud, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule				Motivering
	(%)				
	Variasie 19		Variasie 20		
Veselvlak	(a): 4%	(b): 5%	(a): 4%	(b): 5%	
Koekmeelblom	15,13	15,13	15,16	15,16	
Sojameel	5,47	5,47	5,51	5,51	
Hawermeel	19,00	15,00	19,00	15,00	
Hawersemels	3,89	3,89	3,97	3,97	
Koringsemels	1,68	5,68	0,71	4,71	
Bruinsuiker	15,03	15,03	15,11	15,11	
Witsuiker	10,01	10,01	10,07	10,07	
Lemoenpulp	---	---	15,11	15,11	
Suurlemoenpulp	3,60	3,60	3,62	3,62	
Melkpoeier	10,00	10,00	---	---	
Sojalesitien	0,14	0,14	0,14	0,14	Verlaag vet *
Bakpoeier	1,05	1,05	1,06	1,06	
Kaneel	0,50	0,50	---	---	
Sout	0,47	0,47	0,47	0,47	
Water	14,00	14,00	10,04	10,04	
TOTAAL	99,97	99,97	99,97	99,97	

\* (Departement Gesondheid, 2001:43)

Waarnemings: Die vermindering van die sojalesitien en vermeerdering van die koringsemels het geen effek op die kleur, geur of tekstuur van die koekies nie.

Gevolgtrekkings: Die sojalesitien is suksesvol verminder en daar sal in verdere eksperimente gepoog word om die sojalesitien uit te laat.



## Eksperiment 22

14 April 2000

Doel: Om die vetinhoud verder te verlaag.

Metode: Verwyder die sojalesitien en verdeel die verskil (in verhouding) tussen die res van die bestanddele (sien Tabel 4.22).

**Tabel 4.22: Die bestanddele van Variasies 19 (c) en (d), en 20(c) en (d), sonder sojalesitien, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)				Motivering
	Variasie 19		Variasie 20		
Veselvlak	(c): 4%	(d): 5%	(c): 4%	(d): 5%	
Koekmeelblom	15,14	15,14	15,22	15,22	
Sojameel	5,46	5,46	5,50	5,50	
Hawermeel	19,14	15,11	19,14	15,11	
Hawersemels	3,92	3,92	3,96	3,96	
Koringsemels	1,69	5,72	0,72	4,74	
Bruinsuiker	15,14	15,14	15,22	15,22	
Witsuiker	10,08	10,08	10,14	10,14	
Lemoenpulp	---	---	15,22	15,22	
Suurlemoenpulp	3,63	3,63	3,65	3,65	
Melkpoeier	10,00	10,00	---	---	
Sojalesitien	---	---	---	---	Verlaag vetinhoud*
Bakpoeier	1,06	1,06	1,07	1,07	
Sout	0,47	0,47	0,47	0,47	
Kaneel	0,5	0,5	---	---	
Water	14,10	14,10	10,11	10,11	
TOTAAL	99,90	99,90	100,40	100,40	

\* (Departement Gesondheid, 2001:43)

Waarneming: Die weglating van die sojalesitien het geen effek op die geur, kleur of tekstuur van die koekies gehad nie.

**Gevolgtrekking:** Die koekies sal in die vervolg sonder sojalesitien gebak word, aangesien die weglating van die sojalesitien nie 'n noemenswaardige effek op die sensoriese eienskappe van die koekie gehad het nie.

## **Eksperiment 23**

15 April 2000

**Doel:** Om die voorkoms en geur van die produkte te verbeter.

**Metode:** Vervang 5% koekmeelblom met 5% rosyntjies (sien Tabel 4.23). (Beide koekmeelblom en rosyne is hoë GI-waarde bestanddele.)

**Tabel 4.23: Die bestanddele van Variasies 19 (e) en (f) en 20 (e) en (f) met 5% rosyne, uitgedruk in persentasieformules**

Bestanddele	Persentasieformule (%)				Motivering
	Variasie 19		Variasie 20		
Veselvlak	(e): 4%	(f): 5%	(e): 4%	(f): 5%	
Koekmeelblom	10,14	10,14	10,22	10,22	5% word met rosyne vervang
Sojameel	5,46	5,46	5,50	5,50	
Hawermeel	19,14	15,11	19,14	15,11	
Hawersemels	3,92	3,92	3,96	3,96	
Koringsemels	1,69	5,72	0,72	4,74	
Bruinsuiker	15,14	15,14	15,22	15,22	
Witsuiker	10,08	10,08	10,14	10,14	
Lemoenpulp	---	---	15,22	15,22	
Suurlemoenpulp	3,63	3,63	3,65	3,65	
Rosyne	5,00	5,00	5,00	5,00	Verbeter geur, tekstuur en voorkoms
Melkpoeier	10,00	10,00	---	---	
Bakpoeier	1,06	1,06	1,07	1,07	
Sout	0,47	0,47	0,47	0,47	
Kaneel	0,50	0,50	---	---	
Water	14,10	14,10	10,11	10,11	
TOTAAL	100,33	100,33	100,40	100,40	



Waarnemings: Die koekies se voorkoms en geur het verbeter.

Gevolgtrekkings: 5% Rosyne sal by al 4 bogenoemde variasies bygevoeg word.

Vanaf Eksperiment 21 tot 23 is daar voortdurend van twee geurvariasies, naamlik 'n kaneel- en 'n lemoengeur, in elke eksperiment gebruik gemaak. Die kaneelvariasie (Variasie 19) bevat melkpoeier wat 'n hoër proteïenvlak (Langenhoven et al, 1991:8,93) as die lemoenvariasie (Variasie 20) tot gevolg het. Binne elkeen van die twee proteïenvlakke (van die lemoen- en kaneelvariasies) was daar verder twee veselvlakke, naamlik 'n 4% (e) en 'n 5% (f) veselvlak. Die 4 variasies word in Tabel 4.23 uiteengesit.

Na beraadslaging met 'n statistikus (Calitz, persoonlike kommunikasie, 2000) is daar besluit dat dit meer sinvol vir statistiese ontledingsdoeleindes sal wees om vyf verskillende veselvlakke binne een proteïenvlak (en dus geur) te gebruik.

#### 4.5.1 Sensoriese evaluering

Soos in die konseptuele raamwerk van voedselprodukontwikkeling uiteengesit is (sien Figuur 4.1), speel sensoriese evaluering deurgaans 'n belangrike rol in die reseptontwikkelingsfase waartydens die formulering en keuse van die finale formule en dus produk plaasvind. Die informele sensoriese evalueringssessies wat deur die navorser en studieleier gedoen is, kan volgens Baker et al. (1988:31) deur enige persone gedoen word. Vir die beoordeling van die twee finale geurvariasies het 'n sensoriese paneel van ses ervare paneellede (Baker et al, 1988:31) die koekies in 'n fokusgroep verbaal geëvalueer. Dit strook met die aanbeveling van Baker et al, 1988:31.

#### 4.5.2 Voedingstofanalises

Voedingstofanalises kan met behulp van die MNR se Voedselsamestellingstabelle (Langenhoven et al, 1991) of die MNR se *Foodfinder*™ 2 rekenaarprogram uitgevoer word. Vir die doel van hierdie studie is besluit om van die Voedselsamestellingstabelle gebruik te maak, aangesien die MNR se *Foodfinder*™ 2 rekenaarprogram ten tye van die aanvang van dié deel van die studie buite werking was.

Alhoewel daar voortdurend voedingstofanalises met behulp van die Voedselsamestellingstabelle tydens die reseptontwikkelingsfase gedoen is en aanpassings daarvolgens gemaak is, word daar om

praktiese redes slegs na die voedingstofanalises van die 4- en 5%-veselvlakke van Variasie 20 verwys. Voedingstofanalises van hierdie twee formules was essensieel aangesien die koekies aan die Departement van Gesondheid se konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels se gestelde vereistes vir 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur- en hoëveselinhoud en 'n intermediêre-GI-waarde (sien Tabel 4.24) moes voldoen.

Tabel 4.24 (a) en (b) verskaf 'n samevatting van die voorwaardes waaraan die ontwikkelde produkte moes voldoen om vir die onderskeie nutriëntinhoudaansprake te kon kwalifiseer (Departement Gesondheid, 2001:28, 29) en die resultaat van elk van die variasies.

**Tabel 4.24 (a): Voorwaardes vir nutriëntinhoudaansprake**

Komponent	Aanspraak	Voorwaardes (Nie meer nie as...)
<b>Vet</b>	Laag	- 3 g per 100 g (vastestowwe)
	Feitlik vry of vry	- 0,5 g per 100 g/ ml
<b>Versadigde vet</b>	Laag	- 1 g per 100 g (vastestowwe) en - 0,5 g transvetsure per 100 g en - 10%* van gekombineerde energiewaarde vir versadigdevet- en transvetsuurinhoud
	Feitlik vry of vry	- 0,1 g per 100 g (vastestowwe)
<b>Transvet</b>	Feitlik vry of vry	- 0,5 g per 100 g (vastestowwe)
<b>Cholesterol</b>	Laag	- 20 mg per 100 g (vastestowwe) en - 2 g gekombineerde versadigde- en transvetsuurinhoud per 100 g (vastestowwe) en - 10%* energie vir versadigde vetsure
	Feitlik vry of vry	- 5 mg per 100 g (vastestowwe) en - 2 g gekombineerde versadigde- en transvetsuurinhoud per 100 g (vastestowwe) en - 10%* energie vir versadigde vetsure
<b>(Nie minder nie as...)</b>		
<b>Vesel</b>	Bron	- 2,5 g per 100 g en - 1,5 g per 418 kJ
	Hoog	- 5 g per 100 g en - 3 g per 418 kJ

\* Persentasie uitgedruk as totale energie van eindproduk

**Tabel 4.24 (b): Voorwaardes vir GI-waarde-aansprake**

<b>Glukemiese Indeks-waarde</b>	Laag	- 0 tot 55
	Intermediêr	- 56 tot 69
	Hoog	- 70 en meer

**Berekening van die kilojoule-, vet-, cholesterol-, versadigdevetsuur-, vesel- en glukemiesekoolhidraatinhoud** Tabel 4.25 gee 'n opsomming van die kilojoule-, vet-, cholesterol-,



versadigdevetsuur-, vesel- en glukemiesekoolhidraatinhoud per 100 g van die bestanddele wat in die finale twee formules gebruik is.

Die transvetsuurinhoud kon nie bereken word nie, aangesien daar nie 'n standaardmetode bestaan om die transvetsuurinhoud van 'n voedselitem te bepaal, nie. Dit is ook moeilik om die transvetsuurinhoud van 'n produk te skat (*Trans fatty acids*, 2000). Die transvetsuurinhoud kan egter verminder word deur die totalevet- en die versadigdevetsuurinhoud van die dieet te verminder (Krummel, 2000:577). Die aanname is gevolglik gemaak dat die koekies 'n laetransvetsuurinhoud sou hê aangesien die vet-, cholesterol- en die versadigdevetsuurinhoud van die koekie almal laag was en die formule geen gehidrogeneerde vet bevat het nie (Khosla & Hayes, 1996:325, Khosla & Sundram, 1996:124). Hidrogenasie is 'n proses waartydens waterstof (H) by 'n onversadigde vetsuur gevoeg word, in die teenwoordigheid van 'n katalis, om sodoende die onversadigtheid van die molekule en die smeltpunt te verminder (McWilliams, 2001:247). Transvetsure word hoofsaaklik deur hierdie proses gevorm (Khosla & Hayes, 1996:325). Voorts was die transvetsuurinhoud van die onderskeie bestanddele ook nie op die enigste lys van 'n betroubare bron (Amerikaanse Departement van Landbou) wat tot die navorser se beskikking was, beskikbaar nie (Exler, Lemar, Smith, 1993).

**Tabel 4.25: Die kilojoule-, vet-, cholesterol-, versadigdevetsuur-, vesel- en glukemiese koolhidraatinhoud, per 100 g, van die bestanddele wat in die finale fase van die eksperimentele navorsing gebruik is (Langenhoven et al, 1991)**

Bestanddele	Kilojoule (kJ)	Vet (g)	Cholesterol (mg)	Versadigde vetsuur (g)	Vesel (g)	Koolhidrate (g)
Koekmeelblom	1515,00	0,90	0	0,13	2,70	75,30
Sojameel	1365,00	6,70	0	0,97	14,00	24,00
Hawermeel	1757,00	10,40	0	1,83	10,20	61,60
Hawersemels	1577,00	8,40	0	1,81	11,10	52,00
Koringsemels	902,00	4,30	0	0,63	42,40	22,00
Bruinsuiker	1561,00	----	----	----	----	96,40
Witsuiker	1612,00	----	----	----	----	99,50
Lemoen	197,00	0,10	0	0,02	2,40	9,40
Suurlemoen	123,00	0,30	0	0,04	0,40	8,90
Rosyne	1253,00	0,50	0	0,15	5,30	73,80

**Berekening van die GI-waarde** 'n Benaderde berekening van die GI-waarde van die koekies is gemaak met behulp van die waardes soos dit in Leeds, Brand-Miller, Foster-Powell & Colagiuri (1998:216-223) verkry is. Hierdie berekeninge was egter slegs teoreties.

Stappe vir die berekening van die GI:

1. Bereken die persentasieformule van die formules/resepte (sien Tabel 4.23).
2. Bepaal die hoeveelheid glukemiese koolhidrate (g) (volgens die Voedselsamestellingstabelle) wat elk van die bestanddele per 100 g bevat (sien Tabel 4.25).
3. Bereken die hoeveelheid glukemiese koolhidrate in 1 g elk van die bestanddele en vermenigvuldig die getal met die persentasie wat die betrokke bestanddeel van die totale formule uitmaak. Sodoende word die hoeveelheid glukemiese koolhidrate wat die betrokke bestanddeel tot die totale hoeveelheid glukemiese koolhidrate bydra, bereken (sien Tabel 4.28).
4. Bepaal die GI-waarde van 50 g glukemiese koolhidrate vir elk van die bydraende bestanddele, soos dit in die literatuur verskyn (sien Tabel 4.29).
5. Bereken die GI-waarde per 1 g van die bestanddeel en vermenigvuldig die getal met die massa (g) glukemiese koolhidrate wat in die betrokke bestanddeel voorkom (soos bereken in nommer 3) (sien Tabel 4.29).

#### 4.5.3 Koste-analise vir die bepaling van markprysmededingendheid

Koste-analise is die derde faktor (volgens die konseptuele raamwerk van voedselprodukontwikkeling, sien Figuur 4.1) wat deurgaans 'n belangrike rol in die reseptontwikkelingsfase speel. Dit is deurslaggewend vir produksukses (Betts, 1985:15-21).

Markprysmededingendheid is die relatiewe markprys van soortgelyke voedsel op die mark wat vergelyk kan word met die produk wat ontwikkel is. Die impak van die twee veselvlakke, bykomend tot die basisbestanddele is gemonitor om die effek daarvan op die prys te bepaal. Die koekie is met produkte op die mark vergelyk, nadat 'n 100% toevoeging op die basiese prys van die eksperimentele produk gemaak is, vir oorhoofse bemarkingskoste. Die produk moes gunstig vergelyk met die produkte wat reeds op die mark beskikbaar was (binne 10% van die bemarkingseenheid) om as markprysmededingend te kon kwalifiseer.

**Berekening van die pryse:** Die navorser was bewus van die faktore wat die betroubaarheid van die berekende pryse kon beïnvloed. Die faktore is as volg geïdentifiseer: Eerstens was die pryse van die



bestanddele spesifiek vir die betrokke handelsname wat gebruik is, tweedens speel die kleinhandelaar (in hierdie geval, *Checkers*) waar die bestanddele aangekoop is, ook 'n rol en derdens sou die verskil tussen groot- en kleinmaatpryse 'n impak op die betroubaarheid van die pryse gehad het. Laasgenoemde sou die pryse beïnvloed het, aangesien al die bestanddele vir hierdie projek op kleinskaal aangekoop is en dus duurder was as wanneer die produk op grootskaal vervaardig sou word. Vervolgens word die handelsnaam en prys per eenheid van elk van die bestanddele in Tabel 4.26 uiteengesit.

**Tabel 4.26: Die handelsname en prys/eenheid van Variasies 20 (e) en (f)**

		Handelsnaam	Prys/eenheid
<b>B E S T A N D D E L E</b>	Koekmeelblom	<i>Snowflake</i>	R3,54/kg
	Sojameel	<i>Pyolori</i>	R15,30/kg
	Hawermeel	<i>Health Connection</i>	R21,70/kg
	Hawersemels	<i>Jungle Oats</i>	R9,89/kg
	Koringsemels	<i>Snowflake</i>	R5,57/kg
	Bruinsuiker	<i>Huletts Treacle Sugar</i>	R8,65/kg
	Witsuiker	<i>Illovo</i>	R4,18/kg
	Lemoenpulp	<i>Hentie's</i>	R10,00/kg
	Suurlemoenpulp	Vars	*R4,99/kg
	Rosyne	<i>Safari</i>	R18,96/kg
	Bakpoeier	<i>Royal</i>	R54,90/kg
	Sout	<i>Cerebos</i>	R2,99/kg
	Water		**

\* Die prys wat aangegee word, is die prys van 1 kg suurlemoene, met skille. Slegs die helfte van die massa van die suurlemoen word egter gebruik vir die maak van die pulp, aangesien die skil, wit vlees en pitte nie gebruik word nie. Die benaderde prys van die suurlemoenpulp is dus verdubbel om voorsiening te maak vir die verlies van die skil, wit vlees en pitte.

\*\* Water het 'n prys, in hierdie geval is dit egter minimaal

Indien 'n 100% (Woolworths, 2000) toevoeging tot Variasie 20 (e) en (f) gemaak word, sal die koste onderskeidelik R17,38/kg en R15,58/kg wees. Die koekies weeg elk 30 g en sal in pakke van 10 verpak word. 'n Pak koekies sal dus 300 g weeg en vergelykbaar wees met ander koekieverpakkings (sien Tabel 4.23). Die koste per pakkie koekies sal dus onderskeidelik R5,21/300 g en R4,67/300 g beloop.

#### 4.6 Resultate en bespreking van resultate

Tabelle 4.27 (a) tot (d) verskaf 'n opsomming van die data van die formules wat tydens hierdie fase getoets is. Elkeen van die tabelle word gevolg deur 'n kort opsomming van die waarnemings en gevolgtrekkings van die onderskeie eksperimente wat in die spesifieke tabel aangegee is. Vanaf Eksperimente 19 tot 23 word verskillende eksperimente met dieselfde twee variasies, naamlik Variasies 19 en 20, uitgevoer. Laasgenoemde 5 eksperimente is gedoen terwyl daar nog van die twee proteïenvlakke gebruik gemaak sou word. Simbole in Tabelle 4.27 (a) tot (d) beteken die volgende: die **grys dele** dui die bestanddele wat verander of aangepas is, aan; **T** beteken dat die formules is slegs teoreties bereken en nie fisies berei nie; **(I)** die getalle wat in hakies verskyn dui die oorspronklike variasie waarop die spesifieke variasie gebaseer is aan; **(W)** verwys na die oorspronklike *Woolworths* formule.

**Tabel 4.27 (a): Die bestanddele van Variasies 1 tot 10, wat tydens verskillende eksperimente getoets en verander of aangepas is**

EKSPERIMENT / VARIASIE		1 (W)	2 (1)	3 (2)	4 (3)	5 (4)	6 (5)	7 (6)	8 (5)	9 (8)	10 (9)
B E S T A N D D E L E	Koekmeelblom	15,19	16,15	16,93	17,10	18,97	22,20	17,92	17,92	17,89	17,89
	Sojameel	4,54	4,82	5,05	5,10	5,66	6,62	5,34	5,34	5,33	5,33
	Hawermeel	16,49	17,54	18,39	18,58	20,61	24,12	19,47	19,47	19,44	19,44
	Bruinsuiker	27,89	13,31	24,42	24,67	27,37	15,00	25,85	15,85	15,82	15,82
	Witsuiker	---	---	---	---	---	---	---	10,00	9,98	9,98
	Gouestroop	5,41	5,75	---	---	---	---	---	---	---	---
	Lemoenpulp	16,75	17,81	18,68	18,87	10,00	11,70	---	---	---	---
	Suurlemoenpulp	3,01	3,20	3,36	3,39	3,76	4,40	3,55	3,55	3,54	3,54
	Appelpuree	---	---	---	---	---	---	15,00	15,00	---	---
	Joghurt, gewoon	---	---	---	---	---	---	---	---	25,00	---
	Sojalesitien	1,21	1,29	1,35	1,36	1,51	1,77	1,42	1,42	1,41	1,41
	Koeksoda	0,74	0,79	---	---	---	---	---	---	---	---
	Bakpoeier	---	---	2,00	1,00	1,11	1,30	1,05	1,05	1,05	1,05
	Sout	0,40	0,43	0,45	0,45	0,50	0,59	0,47	0,47	0,47	0,47
	Water	8,37	8,90	9,33	9,43	10,46	12,24	9,88	9,88	---	---
	TOTAAL	100,00	100,00	99,99	99,96	99,95	99,95	99,94	99,95	99,95	99,93

In Variasies 1 tot 3 is koeksoda en gouestroop as rysmiddel gebruik, terwyl die ander variasies bakpoeier as rysmiddel gebruik het. Laasgenoemde verandering is aangebring omdat die koeksoda 'n onaangename nasmaak veroorsaak het wat met die vervanging deur bakpoeier geëlimineer is. Aangesien die lemoengeur in Variasie 5 te oorheersend was, is die lemoenpulp met 8,87% verminder. Die geur van die koekie was egter nie aanvaarbaar nie. In Variasies 7 tot 9 is daar met die suikerhoeveelhede en -tipes geëksperimenteer. In Variasie 7 is die bruinsuiker met 12,37%



verminder omdat die koekie 'n onaanvaarbare taai tekstuur gehad het. Die vermindering was egter onsuksesvol en in Variasie 9 is 'n kombinasie van wit- en bruinsuiker gebruik. In Variasies 8 en 9 is appelpuree i.p.v. lemoenpulp gebruik om vir verskillende geure voorsiening te maak, maar dit is later geëlimineer, aangesien die koekie 'n onaangename lawwe geur gehad het. Joghurt is vir die eerste keer by Variasie 10 bygevoeg. Tabel 4.27 (b) gee 'n opsomming van veranderinge wat in Eksperimente 10 tot 18 aangebring is.

**Tabel 4.28 (b): Die bestanddele van Variasies 10 tot 18, wat tydens verskillende eksperimente getoets en verander of aangepas is**

VARIASIE / EKSPERIMENT		10 (9)	11 (10)	12 (11)	13 (9)	14 (13)	15:T (14)	16:T (12)	17:T (16)	18 (17)
B E S T A N D E L E	Koekmeelblom	17,89	15,00	14,93	17,92	15,00	15,11	15,03	15,03	15,03
	Sojameel	5,33	5,33	5,30	5,34	5,34	5,38	5,34	5,34	5,34
	Hawermeel	19,44	19,00	18,91	19,47	19,00	19,14	19,04	19,04	15,00
	Hawersemels	---	3,33	3,31	---	3,39	3,41	3,33	3,33	3,33
	Koringsemels	---	---	---	---	---	---	---	---	4,04
	Bruinsuiker	15,82	15,82	15,74	15,85	15,85	15,97	15,85	15,85	15,85
	Witsuiker	9,98	9,98	9,93	10,00	10,00	10,07	10,00	10,00	10,00
	Lemoenpulp	---	---	---	15,00	15,00	15,11	---	---	---
	Suurlemoenpulp	3,54	3,54	3,52	3,55	3,55	3,58	3,54	3,54	3,54
	Melkpoeier	---	---	---	---	---	---	---	10,00	10,00
	Joghurt, gewoon	25,00	25,00	24,88	---	---	---	25,05	5,05	5,05
	Sojalesitien	1,41	1,41	1,40	1,42	1,42	0,72	0,72	0,72	0,72
	Bakpoeier	1,05	1,05	1,04	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Sout	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
	Kaneel	---	---	0,50	---	---	---	0,50	0,50	0,50
	Water	---	---	---	9,88	9,88	---	---	10,00	10,00
	TOTAAL	99,93	99,93	99,93	99,95	99,95	99,92	99,92	99,92	99,92

In 'n poging om die GI-waarde van die **joghurtvariasie** te verlaag, is hawersemels (GI=55) by Variasie 10 gevoeg. Die kaneel wat by Variasie 12 gevoeg is, het die geur van die yoghurtvariasie verbeter. Aangesien die 10% lemoenpulp in Variasie 6 'n lawwe geur gehad het, is die lemoenpulp in Variasie 13 vermeerder. Laasgenoemde het 'n aangename geur tot gevolg gehad. In 'n poging om die GI-waarde van die **lemoenvariasie** te verlaag is hawersemels (GI=55) by Variasie 13 gevoeg. In Variasies 15 tot 17 is die hoeveelheid sojalesitien verminder om die vetinhoud van die koekie te verminder. Die vermindering van die sojalesitien was suksesvol. In Variasie 17 word die yoghurt gedeeltelik met melkpoeier vervang. Tabel 4.27 (c) gee 'n opsomming van die veranderinge wat in Eksperimente 19 tot 21 aangebring is, ten einde die gestelde vereistes te bereik.

**Tabel 4.27 (c): Die bestanddele van Variasies 19 (a) en (b); 20 (a) en (b); 19 (c) en (d); en 20 (c) en (d) wat tydens verskillende eksperimente getoets en aangepas is**

EKSPERIMENT		19		20		21			
VARIASIE		19		20		19		20	
		(a)	(b)	(a)	(b)	(c)	(d)	(c)	(d)
B E S T A N D D E L E	Koekmeelblom	15,13	15,13	15,16	15,16	15,13	15,13	15,16	15,16
	Sojameel	5,47	5,47	5,51	5,51	5,47	5,47	5,51	5,51
	Hawermeel	19,00	15,00	19,00	15,00	19,00	15,00	19,00	15,00
	Hawersemels	3,89	3,89	3,97	3,97	3,89	3,89	3,97	3,97
	Koringsemels	1,10	5,10	0,13	4,13	1,68	5,68	0,71	4,71
	Bruinsuiker	15,03	15,03	15,11	15,11	15,03	15,03	15,11	15,11
	Witsuiker	10,01	10,01	10,07	10,07	10,01	10,01	10,07	10,07
	Lemoenpulp	---	---	15,11	15,11	---	---	15,11	15,11
	Suurlemoenpulp	3,60	3,60	3,62	3,62	3,60	3,60	3,62	3,62
	Melkpoeier	10,00	10,00	---	---	10,00	10,00	---	---
	Sojalesitien	0,72	0,72	0,72	0,72	0,14	0,14	0,14	0,14
	Bakpoeier	1,05	1,05	1,06	1,06	1,05	1,05	1,06	1,06
	Kaneel	0,5	0,5	---	---	0,47	0,47	0,47	0,47
	Sout	0,47	0,47	0,47	0,47	0,50	0,50	---	---
	Water	14,00	14,00	10,04	10,04	14,00	14,00	10,04	10,04
	TOTAAL	99,97	99,97	99,97	99,97	99,97	99,97	99,97	99,97

Tydens **Eksperiment 19** is die hawermeel van die **kaneelvariasie** verminder en die koringsemels is vermeerder. Dieselfde is in **Eksperiment 20** met die **lemoenpulpvariasie** gedoen. Laasgenoemde veranderinge is aangebring omdat hawermeel 'n vet- en veselinhoud van onderskeidelik 10,40% en 10,20%, in vergelyking met koringsemels se 4,30% en 42,20%, het. Deur hierdie veranderinge aan te bring, is die vetinhoud van die koekies verminder, terwyl die veselinhoud terselfdertyd vermeerder is. In **Eksperiment 21** is die hoeveelheid sojalesitien, soos dit in Eksperiment 19 en 20 voorkom, verminder om die vetinhoud van die koekie te verminder en die verskil van 0,58% (sien Eksperimente 19 en 20) is by die koringsemels van beide variasies gevoeg om die veselinhoud sodoende verder te vermeerder. Tabel 4.27 (d) gee 'n opsomming van die veranderinge wat in Eksperimente 22 en 23 aangebring is, ten einde die gestelde vereistes te bereik.

Die sojalesitien is tydens Eksperiment 22 heeltemal verwyder, om sodoende die vetinhoud van die koekie verder te verlaag. Tydens Eksperiment 23 is 5% rosyne by beide Variasies 19 en 20 gevoeg, en die koekmeelblom is met 5% verminder om te kompenseer vir die byvoeging van die rosyne. Die rosyne is bygevoeg aangesien die paneellede van die sensoriese evalueringssessies gedink het die koekie is 'oninteressant'. Die 4- en 5%-veselvlakke van die lemoengeurvariasies, naamlik Variasies 20 (e) en (f), wat tydens Eksperiment 23 berei is, is as die basisformule vir Fase 4 gekies.



**Tabel 4.27 (d): Die bestanddele van Variasies 19 (e) en (f), en 20 (e) en (f), wat tydens verskillende eksperimente getoets en aangepas is**

EKSPERIMENT		22				23			
VARIASIE		19		20		19		20	
		(e)	(f)	(e)	(f)	(e)	(f)	(e)	(f)
BES T A N D E L E	Koekmeelblom	15,14	15,14	15,22	15,22	10,14	10,14	10,22	10,22
	Sojameel	5,46	5,46	5,50	5,50	5,46	5,46	5,50	5,50
	Hawermeel	19,14	15,11	19,14	15,11	19,14	15,11	19,14	15,11
	Hawersemels	3,92	3,92	3,96	3,96	3,92	3,92	3,96	3,96
	Koringsemels	1,69	5,72	0,72	4,74	1,69	5,72	0,72	4,74
	Bruinsuiker	15,14	15,14	15,22	15,22	15,14	15,14	15,22	15,22
	Witsuiker	10,08	10,08	10,14	10,14	10,08	10,08	10,14	10,14
	Lemoenpulp			15,22	15,22			15,22	15,22
	Suurlemoenpulp	3,63	3,63	3,65	3,65	3,63	3,63	3,65	3,65
	Rosyne	---	---	---	---	5,00	5,00	5,00	5,00
	Melkpoeier	10,00	10,00	---	---	10,00	10,00	---	---
	Sojalesitien	---	---	---	---	---	---	---	---
	Bakpoeier	1,06	1,06	1,07	1,07	1,06	1,06	1,07	1,07
	Sout	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
	Kaneel	0,5	0,5	---	---	0,5	0,5	---	---
	Water	14,10	14,10	10,11	10,11	14,10	14,10	10,11	10,11
	TOTAAL	99,90	99,90	100,40	100,40	100,33	100,33	100,40	100,40

#### 4.6.1 Sensoriese evaluering

Tydens die finale sensoriese-evalueringssessie is Variasies 20 (e) en (f) (lemoengeur) deur 'n ervare paneel van ses gekies as die produk wat gebruik sou word as die basis vir die bepaling van die effek van vyf veselvlakke op die GI-waarde (Fase 4). Die paneellede het gevind dat die kaneelvariasie 'n lawwe, nie-kenmerkende geur gehad het, terwyl die lemoenvariasie 'n unieke, kenmerkende geur gehad het.

#### 4.6.2 Voedingstofanalises

Voor die ontwikkeling van die produk is die volgende produkkriteria gestel: laevet-, laecholesterol-, laeversadigdevetsuur-, hoëveselinhoud en 'n intermediêre-GI-waarde. Vervolgens word die kilojoule-, vet-, cholesterol-, versadigdevetsuur-, vesel- en glukemiesekoolhidraatinhoud per 100 g van Variasies 20 (e) en (f) in Tabel 4.28 uiteengesit.

**Tabel 4.28: Die kilojoule-, koolhidraat-, vet-, cholesterol, versadigde vetsuur (VVS) en veselinhoud van Variasie 20 (e) en (f) per 100 g**

	Kilojoule (kJ)		Koolhidraat (g)		Vesel (g)		Cholesterol (mg)		VVS (g)		Vet (g)	
Variasies van veselvlakke *	(e)	(f)	(e)	(f)	(e)	(f)	(e)	(f)	(e)	(f)	(e)	(f)
Bestanddele												
Koekmeelblom	154,83	154,83	7,70	7,70	0,28	0,28	0	0	0,01	0,01	0,09	0,09
Sojameel	75,08	75,08	1,32	1,32	0,77	0,77	0	0	0,05	0,05	0,37	0,37
Hawermeel	336,29	265,48	11,79	9,31	1,95	1,54	0	0	0,35	0,28	1,99	1,57
Hawersemels	62,45	62,45	2,06	2,06	0,44	0,44	0	0	0,07	0,07	0,33	0,33
Koringsemels	6,49	42,75	0,16	1,04	0,31	2,00	0	0	0,00	0,03	0,33	0,20
Bruinsuiker	237,58	237,58	14,67	14,67	---	---	---	---	---	---	--	--
Witsuiker	163,46	163,46	10,08	10,08	---	---	---	---	---	---	--	--
Lemoen	29,98	29,98	1,43	1,43	0,37	0,37	0	0	0,00	0,00	0,02	0,02
Suurlemoen	4,49	4,49	0,32	0,32	0,01	0,01	0	0	0,00	0,00	0,01	0,01
Rosyne	62,65	62,65	3,69	3,69	0,27	0,27	0	0	0,01	0,01	0,03	0,03
TOTAAL	732,26	697,71	53,22	51,62	4,40	5,68	0	0	0,49	0,45	2,87	2,62

\* (e) = 4% vessel; (f) = 5% vesel

Die GI-waarde is met behulp van die vyf stappe, soos in die Afdeling 4.4.3 uiteengesit, bereken (sien Tabel 4.29).

**Tabel 4.29: Die persentasiesamestelling, glukemiese indeks vir 50 g glukemiese koolhidraat en gepaardgaande berekende GI-waardes**

		% Samestelling		GI/ 50 g gluk. CHO	Glukemiese koolhidrate		Berekende GI-waarde	
Variasies van veselvlakke		(e)	(f)		(e)	(f)	(e)	(f)
<b>B E S T A N D D E L E</b>	Koekmeelblom	10,22	10,22	70	7,70	7,70	10,78	10,78
	Sojameel	5,50	5,50	25	1,32	1,32	0,66	0,66
	Hawermeel	19,14	15,11	55	11,79	9,31	12,97	10,24
	Hawersemels	3,96	3,96	55	2,06	2,06	2,27	2,27
	Koringsemels	0,72	4,74	Geen	0,16	1,04	---	---
	Bruinsuiker	15,22	15,22	65	14,67	14,67	19,07	19,07
	Witsuiker	10,14	10,14	65	10,08	10,08	13,12	13,12
	Lemoen	15,22	15,22	60	1,43	1,43	1,72	1,72
	Suurlemoen	3,65	3,65	60	0,32	0,32	0,38	0,38
	Rosyne	5,00	5,00	64	3,69	3,69	4,72	4,72
	TOTAAL				53,22	51,62	65,69	62,96

\* (e) = 4% vessel; (f) = 5% vesel



Met die uitsondering van 4%-veselvlak lemoenvariasie wat nie 'n hoëveselaanspraak kan maak nie, voldoen beide koekies aan elkeen van die voorwaardes vir die betrokke voedingstofinhoudaanspraak ten doel gestel.

**Tabel 4.30: Produkkriteria van Variasie 20 (e) en (f)**

Monitering van produkkriteria	(e)		(f)	
		Kwalifiseer		Kwalifiseer
Kilojoule (kJ)	732,26		697,71	
Vetinhoud (g)	2,87	✓	2,62	✓
Cholesterolinhoud (mg)	0	✓	0	✓
Versadigde vetsuurinhoud (g)	0,49	✓	0,45	✓
Veselinhoud (g)	4,40	✗	5,68	✓
GI-waarde	65,69	✓	62,96	✓

**Lae vet:** Die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels vereis dat 'n produk nie meer nie as 3 g vet per 100 g mag bevat nie, indien 'n laevetaanspraak gemaak wil word (sien Tabel 4.30). Beide koekies kwalifiseer dus om 'n laevetaanspraak te maak, aangesien Variasies 20 (e) en (f) onderskeidelik 2,87 en 2,62 g vet per 100 g van die finale produk bevat.

**Feitlik vry of vry van cholesterol:** Die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels vereis dat 'n produk nie meer nie as 5 mg cholesterol per 100 g mag bevat, dat die versadigde- en transvetsure, gekombineer, nie meer nie as 2 g mag wees en dat die versadigde vetsure nie meer nie as 10% van die totale energie van die eindproduk mag wees, indien 'n feitlik vry of vry van cholesterol aanspraak gemaak wil word (sien Tabel 4.30). Beide koekies voldoen dus aan al drie die gestelde vereistes en kwalifiseer dus vir die feitlik vry of vry van cholesterol aanspraak.

**Lae versadigde vet:** Die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels vereis dat 'n produk nie meer nie as 1 g versadigde vetsure per 100 g bevat, dat transvetsure nie meer nie as 0,5 g van die 100 g is nie en dat die gekombineerde energiewaarde van die versadigde vet- en transvetsure nie meer nie as 10% van die totale energie van die eindproduk mag wees, indien 'n laeversadigdevetsuuraanspraak gemaak wil word (sien Tabel 4.30). Beide koekies voldoen dus aan al drie die gestelde vereistes en kwalifiseer dus vir die laeversadigdevetsuuraanspraak.

**Hoë vesel:** Die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels vereis dat 'n produk nie minder nie as 5 g vesel per 100 g moet bevat én nie minder nie as 3 g vesel per 418 kJ moet bevat indien 'n hoëveselaanspraak gemaak wil word (sien Tabel 4.30). Variasie 20 (e) voldoen dus aan beide die gestelde vereistes en kwalifiseer dus vir die hoëveselaanspraak.

**Bron van vesel:** Die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels vereis dat 'n produk nie minder nie as 2,5 g vesel per 100 g moet bevat en nie minder nie as 1,5 g vesel per 418 kJ

moet bevat indien 'n bron van vesel aanspraak gemaak wil word (sien Tabel 4.30). Variasie 20 (f) voldoen dus aan beide die gestelde vereistes en kwalifiseer dus vir die bron van vesel aanspraak.

**Intermediêre-GI-waarde:** Die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels vereis dat 'n produk 'n GI-waarde van tussen 56 en 69 moet hê indien 'n intermediêre-GI-waarde aanspraak gemaak wil word (sien Tabel 4.30). Beide koekies voldoen teoreties dus aan die gestelde vereiste en kwalifiseer dus teoreties as 'n intermediêre-GI-waarde produk, aangesien Variasies 20 (e) en (f) onderskeidelik 'n berekende GI-waarde van 65,69 en 62,96 het.

#### 4.6.3 Koste-analise

Tabel 4.31 bied 'n uiteensetting van die berekende pryse van die 4- en 5%-veselvlakke van Variasie 20.

**Tabel 4.31: Die handelsname, prys/eenheid en benaderde pryse (R) per kilogram (kg) van Variasies 20 (e) en (f)**

		Handelsnaam	Prys/ eenheid (R) / kg	Persentasie formule (%)		Benaderde prys (R) / kg	
Variasies				20 (e)	20 (e)	20 (f)	20 (f)
B E S T A N D D E L E	Koekmeelblom	<i>Snowflake</i>	3,54	10,22	10,22	0,36	0,36
	Sojameel	<i>Pyolori</i>	15,30	5,50	5,50	0,84	0,84
	Hawermeel	<i>Health Connection</i>	21,70	19,14	19,14	4,15	3,28
	Hawersemels	<i>Jungle Oats</i>	9,89	3,96	3,96	0,39	0,39
	Koringsemels	<i>Snowflake</i>	5,57	0,72	0,72	#0,004	0,03
	Bruinsuiker	<i>Huletts Treacle Sugar</i>	8,65	15,22	15,22	1,32	1,32
	Witsuiker	<i>Illovo</i>	4,18	10,14	10,14	0,42	0,42
	Lemoenpulp	<i>Hentie's</i>	10,00	15,22	15,22	0,15	0,15
	Suurlemoenpulp	<i>Vars</i>	4,99	3,65	3,65	0,04	0,04
	Rosyne	<i>Safari</i>	18,96	5,00	5,00	0,95	0,95
	Bakpoeier	<i>Royal</i>	54,90	1,07	1,07	0,06	0,06
	Sout	<i>Cerebos</i>	2,99	0,47	0,47	#0,001	0,001
	Water			10,11	10,11	---	---
	TOTAAL			100,40	100,40	8,69	7,79

# Indien die bedrae slegs tot twee desimale syfers afgerond word, sal die bedrae R0,00 wees, wat sal impliseer dat die spesifieke bestanddele nie gebruik is nie. Om hierdie rede word die twee bedrae tot drie desimale syfers afgerond.

Indien 'n 100% toevoeging tot die 4- en 5%-veselvlak lemoenvariasie gemaak word, sal die koste onderskeidelik R17,38 en R15,58 per kilogram en R1,74 en R1,56 per 100 g wees. Die koekies weeg elk 30 g en sal in pakke van 10 verpak word. 'n Pak koekies sal dus 300 g weeg en vergelykbaar met



ander koekieverpakkings wees. Die koste per pakkie koekies sal dus onderskeidelik R5,21 en R4,67/300 g beloop.

Indien die prys per 100 g vergelyk word met die pryse van die koekies wat tans op die mark beskikbaar is wat gesondheids-, nutriëntinhoud- of 'n ander aanspraak maak (sien Tabel 4.32) is die prys van die koekies laer as al ses hierdie koekies wat tydens die markverkenningfase van hierdie projek (De Jongh, 2002) geïdentifiseer is. Die koekies was dus markprysmededingend.

Die koste van die twee finale produkte, naamlik Variasies 20 (e) en (f) was onderskeidelik R5,21 en R4,67 per 300 g (die verpakkingsmassa) en R1,74 en R1,56 per 100 g. Indien die prys per 100 g vergelyk word met die pryse van ander soortgelyke produkte wat tans op die mark beskikbaar is en wat gesondheid-, nutriëntinhoud- of ander aansprake maak (sien Tabel 4.31), is die koekies goedkoper as al ses produkte wat tydens die markverkenningfase (Fase 2) geïdentifiseer is. Die koekies is dus markprysmededingend.

**Tabel 4.32: Koste van die twee finale produkte (Variasies 20 (e) en (f)) en die pryse per 100 g en verpakkingsmassa van koekies tans op die mark beskikbaar is wat aansprake maak**

	<i>Weigh-Less Choc Chip Cookies</i>	<i>Woolwoths Fruit Digestive Biscuit</i>	<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive)</i>	<i>Aida Vanilla Biscuits</i>	<i>Stieffen- hofer Kranzl Cookies</i>	<i>Tri-Star Sugar free Biscuits</i>	20 (e)	20 (f)
<b>Verpakkings- massa (g)</b>	125,00	300,00	200,00	200,00	400,00	200,00	300,00	300,00
<b>Prys/100 g</b>	7,80	2,66	3,34	4,99	1,99	5,50	1,74	1,56
<b>Prys/ verpakkings- massa</b>	9,75	7,98	6,68	9,98	7,96	11,00	5,21	4,67

#### 4.7 Gevolgtrekkings en aanbevelings

'n Gebakte graanproduk met gestelde voedingstofkriteria met die oog op voedingstofinhoudaansprake is met sukses ontwikkel. Verskeie formules is deur middel van 23 eksperimente oor 'n periode van 13 dae getoets. Om te verseker dat die ontwikkelde koekies aan die gestelde vereistes voldoen, is voedingstofanalises gedoen om die kilojoule-, glukemiesekoolhidraatinhoud-, vet-, cholesterol-, versadigdevetesuur- en veselinhoud, en die GI-waarde van die twee finale variasies te bepaal. Met die uitsondering van die lemoengeurvariasie by 4%-veselvlak, wat nie aan die gestelde vereistes vir 'n hoëveselaanspraak voldoen nie, voldoen beide produkte aan al die vereistes wat deur die konsepreulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001) gestel word, om elkeen van die nutriëntinhoudaansprake te maak.

Na verdubbeling van die berekende prys van die twee koekies, is die bedrag vergelyk met die koste van die ses koekies wat tans op die mark beskikbaar is wat 'n nutriëntinhoud-, gesondheid- of 'n ander aanspraak maak en tydens die markverkenningfase (Fase 2) geïdentifiseer is. Daar is gevind dat die koekies wel markprysmededingend was.

Daar is tydens hierdie fase hoofsaaklik met bestanddeelhoeveelheid en -tipes geëksperimenteer. Alhoewel daar aanvanklik met baktyd en -temperatuur geëksperimenteer is, is daar nie genoeg aandag aan hierdie fasette gegee nie en word daar aanbeveel dat verdere eksperimente, met die doel om die baktyd en -temperatuur te vervolmaak, uitgevoer word.

Om ál bogenoemde produkkriteria in één produk saam te kon vat, was 'n ingewikkelde en tydsame proses. Dit sou, byvoorbeeld, eenvoudiger gewees het om óf 'n lae vetproduk óf 'n intermediêre-GI-produk te ontwikkel. Indien slegs 'n lae vetproduk ontwikkel sou word, sou die fokus op graanprodukte met 'n lae vetinhoud (onder meer koekmeelblom) val om 'n gebakte graanproduk met < 3% vet te lewer. Die omvattende voedingsbenadering wat glukemiese-indeksvereistes ook ingesluit het, het lae-GI-bestanddele ook as fokus gehad, byvoorbeeld sojameel, hawermeel en hawersemels. Hierdie bestanddele se vetinhoud was egter 6,7 g (sojameel), 10,4 g (hawermeel) en 8,4 g (hawersemels) per 100 g onderskeidelik. Dit skyn dus meer gewens te wees om te streef na 'n lae-GI-produk met 'n verlaagdevetaanspraak (vetinhoud tussen 5 en 10%) wat dan steeds 'n voedingstofeffektiewe produk is, wat die vetinhoud vanaf plantaardige bronne verkry.

Voorts kan die produk wat tydens hierdie fase ontwikkel is, as basis vir ander produkte wat op die gesondheidsbewuste verbruiker gemik is, dien. Die bestanddele, wat hoofsaaklik intermediêre- en



lae-GI-waardes het, kan byvoorbeeld in ander kombinasies vir produkontwikkeling aangewend word. Op die wyse kan ander produkte met soortgelyke GI-waardes as die ontwikkelde produk, ontwikkel word.

#### 4.8 Bronnelys

BAKER, RC, HAHN, PW & ROBINS, KR. 1988. *Fundamentals of new food product development*. Amsterdam. Elsevier.

BENNION, M. 1995. *Introductory Foods*. Tiende uitgawe. New York. Prentice-Hall.

BRAND MILLER, J, FOSTER-POWELL, K & COLAGIURI, S. 1996. *The GI Factor*. Rydelmere. Hodder Headline.

BETTS, NM. 1985. Method to measure perceptions of food among the elderly. *Journal of Nutrition for the Elderly* 4 (4):15-21.

BUISSON, D. 1995. Hoofstuk 8: Developing new products for the consumer. In Marshall, DW. Red. 1995. *Food choice and the consumer*. London. Chapman & Hall.

CAMIRE, ME, SURJAWAN, I & WORK, TM. 1997. Lowbush blueberry puree and applesauce for oil replacement in cake systems. *Cereal Foods World* 42(5):405-408.

CAMPBELL, LA, KETELSON, SM & ANTENUCCI, RN. 1994. Formulating oatmeal cookies with calorie-sparing ingredients. *Food Technology* 48(5):89-105.

CHARLEY, H & WEAVER, C. 1998. *Foods: A Scientific Approach*. Third Edition. New York. Prentice-Hall.

DE JONGH, J & VOSLOO, MC. 2001. *The development of a conceptual framework for food product development. Delivered during a workshop: Consumer Science and the Food Industry: Focussing on Food Product Development: Partners and contributors*. Bi-annual Congress of the South African Association of Family Ecology and Consumer Sciences. 1-5 Oktober 2001. Pretoria.

DEKKER, M & LINNEMAN, AR. 1998. Hoofstuk 4: Product development in the food industry. In Jongen, WMF & Meulenbergh, MTG. Reds. 1998. *Innovation of food production systems: product quality and consumer acceptance*. Wageningen. Wageningen Press.

DEPARTEMENT GESONDHEID. 2001. Konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels. Pretoria. Departement Gesondheid.

EXLER, J, LEMAR, L & SMITH, J. 1993. 'n Verslag deur die Amerikaanse Departement van Landbou. *Fat and fatty acid content of selected foods containing trans-fatty acids*. [www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp](http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp). Getrek vanaf die internet op 16 November 2001.

GAITER, KS & REITZ, RW. 1998. *Non-fat baking ingredients and method of making*. VSA patent. Patent no. 5688548.

HERSOM, A. 1972. Development aspects. *Food Trade Review* 42 (11):20-23.

HULLAH, E. 1984. Cardinal's handbook of recipe development. Ontario. Cardinal Biological.

KHOSLA, P & HAYES, KC. 1996. Dietary trans-monounsaturated fatty acids negatively impact plasma lipids in humans: critical review of the evidence. *Journal of the American College of Nutrition* 15(4):325-338.

KHOSLA, P & SUNDRAM, K. 1996. Effects of dietary fatty acid composition on plasma cholesterol. *Progress in Lipid Research* 35(2):93-132.

KRUMMEL, D. 2000. Hoofstuk 26: Nutrition in cardiovascular disease. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

LANGENHOVEN, M, KRUGER, M, GOUWS, E & FABER, M. 1991. *MRC Food composition tables*. Derde uitgawe. Parow. Mediese Navorsingsraad.

LEEDS, A, BRAND-MILLER, J, FOSTER-POWELL, K, & COLAGIURI, S. 1998. *The GI Factor*. Tweede uitgawe. London. Hodder & Stoughton.



MARSILLI, R. Texture and mouthfeel: making rheology real. <http://www.foodproductdesign.com/archive/1993/0893QA.html>. Getrek vanaf die internet op 20 September 2001.

MAURO, DJ & WANG, YJ. 1997. Breakfast food ingredients. *Cereal Foods World* 42(6):440-443.

McWILLIAMS, M. 2001. *Foods - experimental perspectives*. Vierde uitgawe. New Jersey. Prentice-Hall.

OTTLEY, C. 2001. Nutritional effects of new processing technologies. *Trends in Food Science and Technology* 11 (2000):422-425.

Trans fatty acids. [http://www.americanheart.org/Heart\\_and\\_Stroke\\_A\\_Z/tfa.html](http://www.americanheart.org/Heart_and_Stroke_A_Z/tfa.html). Getrek vanaf die internet op 18 Augustus 2001.

VAN TRIJP, HCM & MEULENBERG, MTG. 1996. Hoofstuk 7: Marketing and consumer behaviour with respect to foods. In Meiselman, HL & MacFie, HJH. Reds. 1996. *Food choice, acceptance and consumption*. London. Chapman & Hall.

VAN TRIJP, JCM & STEENKAMP, JEBN. 1998. Hoofstuk 3: Consumer-orientated new product development: principles and practice. In Jongen, WMF & Meulenberg, MTG. Reds. 1998. *Innovation of food production systems: product quality and consumer acceptance*. Wageningen. Wageningen Press.

VILJOEN, A. 1997. Recipe development of selected baked products for a healthier lifestyle: a class project. *Journal of Dietetics and Home Economics* 25 (1):38-45.

## HOOFSTUK 5: EMPIRIESE NAVORSING OM DIE EFFEK VAN VESEL OP DIE GLUKEMIESE-INDEKS (GI) VAN 'N LAEVETGRAANPRODUK TE BEPAAL (FASE 4)

### 5.1 Inleiding, motivering en probleemstelling

In hierdie hoofstuk sal die motivering vir sodanige empiriese studie, die probleemstelling en die doelstellings uiteengesit word. 'n Volledige literatuurverkenning sal as basis dien alvorens metodologie beskryf word. Die literatuur sal aangewend word vir die interpretasie van bevindinge, waartydens die hipoteses dan aanvaar of verwerp sal word. Die resultate van hierdie navorsing is vir navorsingsartikels voorberei waarvan een artikel reeds aan 'n geakrediteerde internasionale tydskrif voorgelê is vir publikasie en die ander twee in die proses van afronding is.

Die glukemiese indeks (GI) is 'n fisiologiese meting van hoe vinnig en tot watter mate 'n koolhidraatvoedsel die bloedglukosevlakke van 'n individu affekteer. Die glukemiese respons van voedsel word beskryf as die effek van voedsel op die postprandiale plasmaglukosekonsentrasie en word numeries as die glukemiese indeks van voedsel uitgedruk. Glukemiese indeks word gedefinieer as die gedeelte onder die twee-uur- (vir normale individue) of drie-uurglukoseresponskromme (vir diabete) na die inname van die voedsel, uitgedruk as 'n persentasie van die gedeelte onder die twee/drie-uurbloedglukoseresponskromme na die inname van dieselfde hoeveelheid verwysingsvoedsel (glukose of witbrood) (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:64, Delport & Steenkamp, 2000a, Gericke & Muller, 1987:8, *How the glycaemic index can help the diabetic*, 2000, Leeds, Brand-Miller, Foster-Powell, Colagiuri, 1998:xi, Wolever, 1999:74).

$$GI = \frac{\text{Gedeelte onder 2-uur-/3-uurbloedglukoseresponskromme vir voedsel}}{\text{Gedeelte onder 2-uur-/3-uurbloedglukoseresponskromme vir ekwiwalente hoeveelheid glukose}} \times 100$$

(Gericke & Muller, 1987:89)

Dit is bekend dat verskeie faktore (sien Afdeling 5.2) die glukemiese indeks van 'n graanproduk kan beïnvloed. Tydens produkformulering is dit nie altyd moontlik om een faktor, soos in hierdie studie wat 'n eetbare, aanvaarbare produk nastreef, te manipuleer nie. Daar is ander bestanddele wat pro rata gewysig word. So 'n studie beklemtoon ook die interaktiewe aard van bestanddele op verskeie gedragselemente van voedsel.



Daar is besluit om binne die parameters van 'n lae-etgraanprodukt vir die effek van vesel op die glukemiese indeks te toets, aangesien 'n verlaagde-GI-dieet 'n 'gesonde' eetpatroon bevorder. 'n Lae-GI-dieet kan 'n rol speel by die voorkoming en behandeling van vetsug (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:64, Delport & Steenkamp, 2000a, Leeds et al, 1998:59). Vetsug op sy beurt veroorsaak koronêre hartvatsiektes, hipertensie (Krummel, 2000:572) en Tipe 2 diabetes (Delport & Steenkamp, 2000a, Delport & Steenkamp, 2000b:11, 12, Franz, 2000:743-746). Voorts word 'n lae-GI-dieet ook vir die voorkoming en behandeling van Tipe 2 diabetes, as sulks, aanbeveel (Brand-Miller & Foster-Powell, 1999:65, Soh & Brand-Miller, 1999:249). 'n Produkt met 'n lae-etinhoud kan ook 'n positiewe bydrae lewer tot die voorkoming en behandeling van laasgenoemde siektetoestand (Krummel, 2000:578, Laquatra, 2000:495).

'n Lae-etprodukt ondersteun dus die gesondheidsvoordele van 'n lae-GI-dieet (soos hierbo uiteengesit) en daarom sou dit sin maak om vir die effek van vesel op die glukemiese indeks binne 'n lae-etgraanprodukt te toets. Die probleemstelling vir die empiriese navorsing is dus as volg geformuleer: Wat is die effek van vyf veselvlakke op die glukemiese indeks van 'n lae-etgraanprodukt?

Die doelwitte van die empiriese navorsing is die volgende:

- Om vyf formules vir die vyf veselvlakke saam te stel, met die twee finale formules van Fase 3 van hierdie projek as basis. Tydens Fase 3 is 'n lae-et-, lae-cholesterol-, lae-versadigde vet-suur-, lae-transvet-suur-, hoë-veselgraanprodukt met 'n intermediêre-GI-waarde ontwikkel is;
- Om die GI-waardes van vyf veselvlakke teoreties te bereken om sodoende 'n riglyn te verskaf waarteen die werklike waardes vergelyk kan word;
- Om die effek van vyf veselvlakke op die werklike GI-waardes, met behulp van bloedglukoseresponse, te bepaal;
- Om die berekende en die werklike GI-waardes te vergelyk vir ooreenkomste en verskille.

Aangesien geantisipeer word dat met produkontwikkeling nie alleen vesel 'n rol sal speel nie, maar dat verskeie faktore interaktief betrokke sal wees, is 'n omvattende studie van die faktore wat styselvertering en glukemiese indeks (GI) beïnvloed, gedoen en word vervolgens gerapporteer.

## 5.2 Faktore wat glukemiesekoolhidraatvertering en die glukemiese-indekswaarde beïnvloed

Faktore wat glukemiesekoolhidraatvertering beïnvloed, moet nie in aparte kompartemente gesien word nie, aangesien hulle interverwant is. Dit is onmoontlik om die glukemiese-indekswaarde van voedsels te skat, vanweë die kompleksiteit en interverwantheid. Alvorens die faktore wat styselfvertering beïnvloed, bespreek kan word, moet die basiese beginsels wat bloedglukoserespons beïnvloed, verstaan word.

**Die samestelling van die voedsel of maaltyd sal bloedglukoserespons beïnvloed.** Die persentasiebydrae van die glukemiese koolhidraat tot 'n porsie van 'n voedsel of 'n maaltyd, sal die GI-waarde van die voedsel beïnvloed. **Daar is faktore buite die verteringstelsel wat tot die afbraakproses van stysel kan aanleiding gee.** 'n Voorbeeld hiervan is die ensieme wat in voedsel self voorkom (soos  $\alpha$ -amilase in eier) en nie tydens die gaarmaakproses behoorlik geïnaktiveer is nie. Sodanige navorsing is deur Vosloo en Davel (1991) beskryf. Indien só 'n voedsel (eier) saam met ander glukemiesekoolhidraatvoedselsoorte ingeneem word (byvoorbeeld roosterbrood) en die mate van inaktivering van die ensiem word 'n veranderlike in die evaluering van, byvoorbeeld, die impak van hierdie 'gemengde maaltyd' op die glukemiese-indekswaarde, sal onbetroubare en ongeldige resultate verkry word. Aktiewe eksterne ensieme sal die afbraakproses versnel (byvoorbeeld soos in die geval van 'n saggekookte eier) – totdat dit die maag bereik, soos in die geval van die menslike amilase-ensiem (Bayer, 2000:8, 9). **Voorts is daar dié faktore wat weerstandigheid vir die endogene  $\alpha$ -amilase beïnvloed.** Hierdie faktore word in 'n opsomming saamgevat (sien Tabel 5.2). Vervolgens is daar 'n bespreking van die spesifieke faktore wat glukemiesekoolhidraatvertering en die glukemiese-indekswaarde beïnvloed:



### 5.2.1 Plantkundige oorsprong van die glukemiesekoolhidraat

Voedsels binne dieselfde botaniese klassifikasie se glukemiese-indekswaarde kan verskil. Byvoorbeeld verskillende wortelgewasse het uiteenlopende glukemiese-indekswaardes. Die glukemiese-indekswaarde van aartappels is hoog ( $GI = 74$ ), terwyl patats s'n laag is (Brand-Miller & Foster-Powell, 2000:23). Cummings en Englyst (1995:940S) skryf die verskil ondermeer toe aan verskille in die grootte en die kristalliniteit van die styselgranules in die voedsel wat deur die X-straaldiffraksiepatroonversille van die onderskeie stysels blootgelê word, naamlik Tipe A vs, B en C. Tipe A is kenmerkend van die graangewasse, B van piesang, aartappels en ander wortelgewasse, en C van peulgewasse. Cummings en Englyst (1995:940S) stel dat styselgranules wat hoofsaaklik B- en C X-straaldiffraksiepatrone lewer, dikwels weerstandig is teen die werking van die pankreatiese amilase, en vertraag gevolglik styselvertering en afgeplatte bloedglukoseresponskurwes lewer.

### 5.2.2 Die soort koolhidraat in die voedsel teenwoordig

Die hoofklasse koolhidrate, subklasse en die fisiologie wat na die snelheid van die styselvertering verwys, is in Tabel 5.1 opgesom (Cummings et al 1997:418).

Die *monosakkariede* glukose en fruktose wat as vry suikers of komponente van sukrose in voedsel teenwoordig is, word verskillend gemetaboliseer (Asp, 1995:931S), hoewel beide in die dunderm verteer en geabsorbeer word (Cummings & Englyst, 1995:939S). Fruktose het 'n baie laer bloedglukoserespons ( $GI = 23$ ) (Brand Miller, Foster-Powell & Colagiuri, 1996:235) as glukose ( $GI = 100$ ) (Brand Miller & Wolever, 1995:213S). Wat betref die *disakkariede* het sukrose 'n glukemiese-indekswaarde van 69 en laktose s'n is 46 (Brand Miller, Foster-Powell & Colagiuri, 1996:235). Die *oligosakkariede* wat die mees algemeen voorkom is o.m. alpha-galaktosiede en frukto-oligosakkariede. Laasgenoemde is bekend as prebiotika (Cummings & Englyst, 1995:939S, Cummings et al, 1997: 419, 420) juis omdat hulle nie geredelik verteer en gemetaboliseer word nie, maar deur die ingewandsflora gefermenteer word. Derhalwe het van hierdie oligosakkariede ander gesondheidsvoordele as die primêre funksie van energievoorsiening wat tradisioneel met koolhidrate geassosieer is. Hierdie verskynsel word toegeskryf aan die feit dat die menslike spysverteringsensieme nie die alpha-galaktosidiese bande kan afbreek nie (Asp, 1995:932S) hoewel die maagsuur dit wel deels kan hidroliseer (Cummings & Englyst, 1995:939S).

**Tabel 5.1: Hoofklasse koolhidrate, subklasse en die fisiologie wat die snelheid van die styselvertering deels verklaar**

Hoofklasse	Subgroepe (tipe monosakkariede en $\alpha$ - of $\beta$ -bindings)	Fisiologie
Suikers	Monosakkariede: glukose en fruktose	Geabsorbeer in die dunderm; glukose gee 'n baie snelle bloedglukoserespons
	Disakkariede: sukrose, maltose, trehalose en laktose	Geabsorbeer in die dunderm; sukrose gee 'n snelle bloedglukoserespons
	Suikeralkohole: sorbitol, maltitol en laktitol	Swak geabsorbeer en word deels gefermenteer
Oligosakkariede	Malto-oligosakkariede ( $\alpha$ -glukaan)	Fisiologiese gedrag kan wissel
	Ander oligosakkariede: Frukto-oligosakkariede en galakto-oligosakkariede ( <i>Non-digestible Oligosaccharides, NDO</i> )	Nie deur normale spysverteringsensieme gehidroliseer nie, word gefermenteer in die dikderm
Polisakkariede	Stysel ( $\alpha$ -glukaan): amilose, amilopektien	Rou stysel nie verteerbaar. Indien gegelatineer (gaar) kan dit goed verteer word en snelheid word deur talle faktore bepaal. Stysel kan egter amilase-weerstandig word
	Nie-styselpolisakkariede (NSP): sellulose, hemisellulose, pektien, hidrokolloïede	Nie deur normale spysverteringsensieme gehidroliseer nie, word gefermenteer in die dikderm

### 5.2.3 Chemiese en fisiese struktuur van die styselmolekule of -granule en komponente wat 'n effek daarop het

- Amilose- en amilopektienmolekule

Navorsing het getoon dat die verhouding amilose- en amilopektienmolekule in voedsel 'n kragtige effek op die glukemiese-indekswaarde van die voedsel het (Brand Miller et al, 1996:32; Nishimune et al, 1991:414). Amilose bestaan uit lang, reguit glukosemolekuulkettings wat dig op mekaar gerangskik is terwyl amilopektien vertakte kettings van glukose is wat groter en oper gerangskik is (Bennion, 1995:701, Charley, 1998:141, 142, McWilliams, 2001:509) en dus 'n baie laer digtheid het en vinniger verteer (Brand Miller et al, 1996:33, Delport & Steenkamp, 2000b:6). Voedsels met 'n hoë-amilose-inhoud het 'n lae glukemiese-indekswaarde (bv. Basmati rys en alle peulgroente), terwyl



voedsels met 'n hoë-amilopektieninhoud (bv. Clarose rys) 'n hoë glukemiese-indekswaarde het (Brand Miller et al, 1996:33, Delport, 2000a:20; Kouris-Blazos, 2000).

- Behoud van die strukturele integriteit van die selstruktuur en die styselgranules

Die behoud van die strukturele integriteit van die selstruktuur en die styselgranule is 'n bepalende faktor vir die verlaging van die glukemiese-indekswaarde: "*structural properties that limit the availability of starch for enzymic (and acid [JdeJ]) degradation ... [is important]*" en in navorsingsartikels is talle resultate beskikbaar waar hierdie implikasies vir glukemiese-indekswaarde ook deurgetrek kan word, o.m. Kidmose en Martens (1999:1747-1753).

- Weerstandige stysel

Stysel kan om verskillende redes minder maklik deur die spysverteringsensieme afgebreek word. 'n Opsomming is gemaak (sien Tabel 5.2) van omstandighede wat tot weerstandigheid aanleiding gee. Hierdie oorsig deur Asp en Björck (1992:113), is gewysig en uit addisionele literatuur (Cummings & Englyst, 1995:940S) aangevul.

**Tabel 5.2: Faktore wat tot weerstandbiedende stysel aanleiding gee**

Faktore	Verhoogde weerstandigheid
<b>Aard van die stysel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rou (B-, maar ook C-tipe X-straaldiffraksiepatroon soms weerstandig)(Cummings &amp; Englyst, 1995:940S);</li> <li>- Stysel wat in die plantsel of weefsel geënkapsuleer is (Asp &amp; Björck, 1992:113);</li> <li>- Geretrogradeerde amilose (Asp &amp; Björck, 1992:113) en amilopektien (Toufeili, Habbal, Shadarevian &amp; Olabi, 1999:1855-1860);</li> <li>- Gemodifiseerde stysel (Asp &amp; Björck, 1992:113).</li> </ul>
<b>Prosesse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inmaak van styselagtige voedsels soos aartappels (Soh &amp; Brand Miller, 1999:253) kan retrogradasie veroorsaak, as gevolg van afkoeling na gelatinerig;</li> <li>- Oudwording van brood as gevolg van retrogradasie;</li> <li>- Kompetisie vir vog: vesel is verantwoordelik vir vogretensie tydens die kook of bak van graanprodukte en beperk die beskikbare water wat nodig is vir gelatinisasie [(McWilliams, 2001:193)](De Jongh &amp; Vosloo, 2001:); suiker kompeteer ook vir water tydens die kook en bak van graanprodukte (Bennion, 1995:237) en beperk die beskikbare water wat nodig is vir gelatinisasie; kruisgebinde stysel beperk moontlik ook beskikbare water nodig vir gelatinerig.</li> </ul>
<b>Kompleksvorming tydens gaarmaak</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Amilose-lipied komplekse (Asp &amp; Björck, 1992:113);</li> <li>- Stysel-proteïen-komplekse (Vosloo &amp; Davel, 1991:82).</li> </ul>

- Partikelgrootte en prosessering van die styselgranule

Die fibreuse bedekking rondom bone en sade dien as 'n fisiese versperring/afsluiting wat die toegang en werking van ensieme op stysel vertraag. Voorbeelde van laasgenoemde is peulgroente, alle heelgrane en brode met sade (Asp & Björck, 1992:113). Rys is 'n uitsondering op hierdie reël (Brand Miller et al, 1996:30).

Die maal en verfyning van grane en peulgroente veroorsaak 'n afname in partikelgrootte wat die absorpsie van water en die aanval deur ensieme vergemaklik (Delpont, 2000a:18). Daar is met ander woorde 'n styging in glukemiese-indekswaarde met 'n afname in partikelgrootte (Foster-Powell & Brand Miller, 1995:871S). Heel koring, heel mielies, heel rog en heel lensies het laer glukemiese-indekswaardes as meel wat van dieselfde graansoorte gemaak word (Jarvi, Karlstorm, Granfeldt, Asp, Björck & Vessby, 1999:11). Heelgraanvoedsel wat wel 'n hoë glukemiese-indekswaarde het, is rys en is dus 'n uitsondering op hierdie verskynsel. Lae-amiloserys, byvoorbeeld Calrose-rys, met 'n glukemiese-indekswaarde van 83 (Brand Miller, Foster-Powell & Colagiuri, 1996:30).

Hierdie verskynsel geld ook vir ander voedselsoorte. Voedsels wat geprosesseer is, het 'n hoër glukemiese-indekswaarde as voedsels wat nie geprosesseer is nie (Delpont, 2000a:21). Appelpuree het 'n hoër glukemiese-indekswaarde as heel appels (Gericke & Muller, 1987:90). Asp (1995:932S) ondersteun bogenoemde deur die volgende: "...the content of viscous fibre, such as beta-glucan in cereals, is less important for the glycemic response than are structural properties that limit the availability of starch for enzymic [and acid (MCV & JdeJ)] degradation".

- Veseltipe en -inhoud

Volgens Nishimune, Yakushiji, Taguchi, Konishi, Nakahara, Ichikawa en Kunita (1991:414) en Trout, Behall en Osilesi (1993:873) kan die totale vesel van voedsel die glukemiese respons van die betrokke voedsel verlaag. Nishimune et al (1991:414) stel vyf meganismes vir die hipoglukemiese effek van totale vesel voor. Eerstens kan totale vesel die vertering van styselpolisakkariede in die maag vertraag, tweedens kan totale vesel die deurgangtyd van die maaginhoud van die maag na die duodenum vertraag, 'n derde verklaring is dat totale vesel die diffusietempo van verskeie sakkariede in die dunderm kan vertraag, vierdens kan totale vesel die hidrolise van polisakkariede in die boonste deel van die dunderm vertraag en laastens kan totale vesel die absorpsietempo van monosakkariede deur die mikrovilli van die epiteelselle van die jejunum en boonste deel van die ileum vertraag (Nishimune et al, 1991:414).



Outeurs soos Brand Miller et al (1996:36) rapporteer dat die effek van vesel op die glukemiese indeks van 'n voedsel egter bepaal word deur die tipe vesel. Daar is twee tipes vesel, naamlik oplosbare- en onoplosbare vesel (Asp, 1995:933S). Voedsels wat oplosbare vesel bevat, sluit die volgende in: hawer, hawersemels, gars, peulgroente, pasta, mielies en sekere vrugte en groente, en het 'n verlagende effek op die GI-waarde van 'n produk. Bronne van onoplosbarevesel sluit die volgende in: spysverteringsemels, bruin- en volgraanbrood, koring, bruinrys, ens, en het feitlik geen effek op die verteerbaarheid van die koolhidraatvoedsels waarin dit voorkom nie (Delpont & Steenkamp, 2000a; Gericke & Muller, 1987:90; Delpont & Steenkamp, 2000b:6). Hierdie onderskeid tussen oplosbare en onoplosbare vesel word bevraagteken deur die *Expert Consultation* van die *Food and Agricultural Organisation* (1997): "A joint FAO/WHO expert consultation on carbohydrates in human nutrition (1997) recommends that the terms 'soluble' and 'insoluble' dietary fibre gradually be phased out because of the lack of clear distinction in analytical methodology and physiological effects." (MNR, 2001: Addendum 1: *Nutrients [and dietary components-MCV & JdeJ]:3*).

Ten spyte van hierdie ekspertkonsultasiegroep se siening en in die lig van teoretiese argumente van gesaghebbende outeurs, blyk dit wel of die stellings wat deur Nishimune et al (1991), Gericke en Muller (1987) en Brand Miller et al (1996) steeds gestand hou.

Volgens Nishimune et al (1991:415, 417) het oplosbare dieetvesel 'n groter effek op die glukemiese indeks as onoplosbare dieetvesel, maar beide die waardes word gebruik tydens die bepaling van die glukemiese indeks van 'n voedsel. Oplosbare dieetvesel vertraag die gastriese lediging en die deurgangstyd van die mengsel in die spysverteringskanaal deur die viskositeit van die mengsel te verdik. Gericke en Muller (1987:90) en Brand Miller et al (1996:36) som dit op deur te sê dat die insluiting van hierdie oplosbare komponente die glukemiese respons op voedsel verlaag deur die vertraging van die vrystelling van glukose uit die maag en die beweging van ensieme.

'n Hoëdieetveselinname word geassosieer met verhoogde insuliensensitiwiteit en 'n toename in die aantal insulienreseptore. 'n Hoëdieetveselinname beïnvloed verder die vrystelling van hormone deur die gastrointestinale kanaal, wat dan verlaagde plasmaglukosevlakke tot gevolg het (Gericke & Muller, 1987:90).

- **Fitochemikalieë**

Fitiensuur, lektiene en polifenole (tanniene) vertraag die vertering van koolhidrate in die spysverteringskanaal en lewer gevolglik die platste bloedglukoserespons (Thompson, 1988:124). Die glukemiese indeks word dus verlaag (Delpont, 2000a:20; Delpont & Steenkamp, 2000b:6; Gericke &

Muller, 1987:90, Leeds et al, 1998:36). Fitiensuur vertraag amilase-aktiwiteit deur chelasie van kalsiumione (Nishimune et al, 1991:414). Grane, semels, groente en peulgroente is voorbeelde van voedsel wat fitochemikalieë bevat (Delpont, 2000a:20, Thompson, 1988:124). In vergelyking met ander styselryke produkte word peulgewasse se koolhidraatverteringsprodukte stadiger vrygestel en word die kleinste glukemiese respons gelever (Gericke & Muller, 1987:90), as gevolg van die fitochemikalieë, soos fitiensuur, lektiene en polifenole (tanniene), wat in hoë konsentrasies voorkom (Thompson, 1988:125).

- Mate van rypheid

Die rypheid van 'n voedsel verander die spoed waarmee die stysel verteer en geabsorbeer word (*Glycaemic index*, 1998:31). Hoe ryper die voedsel, hoe hoër die glukemiese-indekswaarde van die voedsel (Kouris-Blazos, 2000). 'n Piesang wat nog nie ryp is nie, het 'n glukemiese indeks van 30, terwyl 'n ryp piesang 'n glukemiese-indekswaarde van 52 het (*Carbohydrates and the glycaemic index*, 2000). Hierdie verskynsel word verklaar deur die feit dat rypwording die styselfraksie verander sodat oorryp piesangs 3% weerstandige stysel bevat in vergelyking met piesangs wat nog nie ryp is nie, en benaderd 37% weerstandige stysel bevat (Enlyst & Cummings in Wolever & Brand Miller, 1995:224S).

#### 5.2.4 Gaarmaak

Die stysel in rou voedsel word in harde kompakte granules gestoor en is gevolglik moeilik verteerbaar (Brand Miller et al, 1996:31). Tydens die kook van stysel veroorsaak die hitte en water dat die harde kompakte korrels uitswel (Charley & Weaver, 1998:149). Stysel is ten volle gegelatineer wanneer die meeste styselgranules op hulle beurt geswel het en styselmolekule in die omringende water vrygestel is (Bennion, 1995:235, McWilliams, 2000:166). Die vry styselmolekule is maklik om te verteer aangesien die styselverteringsensieme van die dunderm 'n groter oppervlak het om op te werk. Die vinnige aksie van die ensiem veroorsaak 'n vinnige styging in die bloedglukosevlakke nadat die voedsel ingeneem is en die voedsel het derhalwe 'n hoë glukemiese indeks (Brand Miller et al, 1996:31). Hoe minder volledig die proses van gelatinisasie, hoe weerstandiger is die stysel (Asp & Björck, 1992:113) en hoe stadiger word dit verteer en opgeneem.

Tydens die bak van produkte (bv. koekies) word gelatinerings daarvan bepaal deur onder meer die vry vog (Bennion, 1995:235,237, Charley & Weaver, 1998:207). Produkte met 'n hoësuikergehalte het relatief min gelatinerings tot gevolg, aangesien die suiker in die beslag met die gluten in die meel meeding vir vog (Charley & Weaver, 1998:208). Net so, sal die veselinhoud van 'n produk

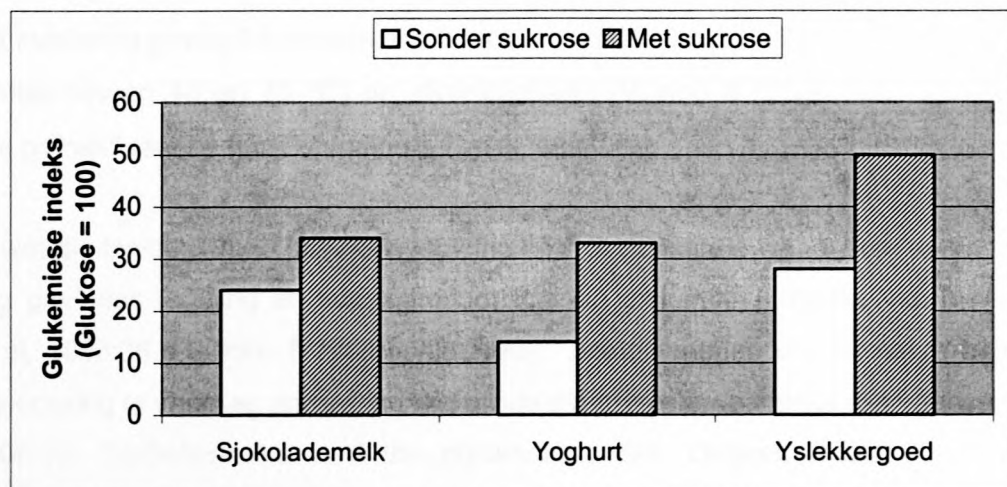


gelatinering beïnvloed vanweë die vogretensie-eienskappe van hoëveselbestanddele, byvoorbeeld koring-/spysverteringsemels (McWilliams, 2001:193). Dieselfde implikasies geld vir die vlakke van kruisgebinde wasagtige garsstysel wat afgelei word uit die navorsing van Toufeili, Habbal, Shadarevian en Olabi (1999:1855-1860): *"The progress of staling [in proses van retrogradasie wat met weerstandigheid verband hou] decreased with increasing levels of cross-linking, [of the cross-bonded amylopectin barley starch] possibly owing to restrictions in starch swelling"*. Laasgenoemde stelling sal ook ander navorsingsvrae in die konteks van glukemiese-indekswaardes, soos "Wat is die impak van verskillende vlakke van kruisgebinde stysel op die glukemiese-indekswaardes van 'n graanproduk?" aan die orde stel.

### 5.2.5 Byvoegings

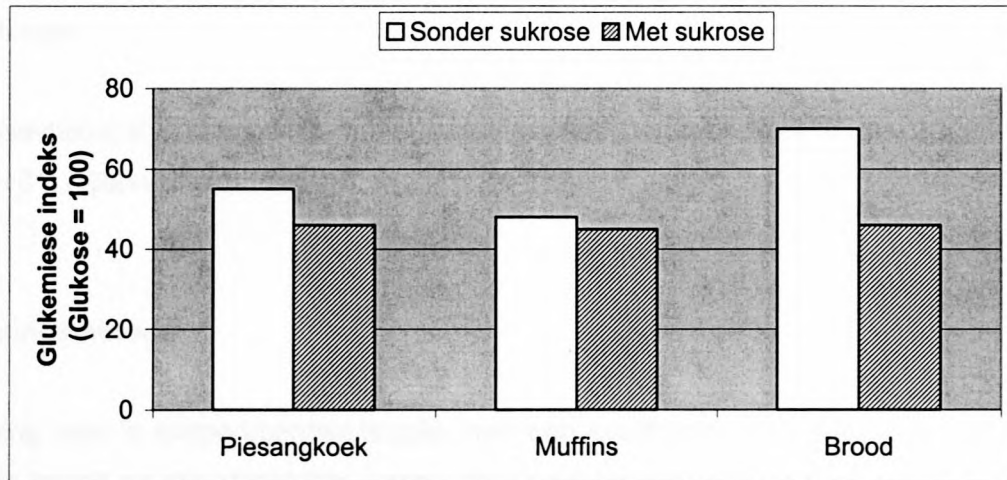
Byvoegings kan die glukemiese-indeks van 'n produk na aanleiding van vier meganismes beïnvloed, naamlik:

(i) Die glukemiese indeks wat die byvoeging tot die resepformule bydra. Sojameel met 'n glukemiese-indekswaarde van 30, kan byvoorbeeld die glukemiese indeks van die totale beslag/dis laat daal. Sukrose het 'n verhogende effek op die glukemiese-indekswaarde van joghurt en ander melkprodukte met 'n lae GI-waarde gehad, aangesien bygevoegde sukrose met 'n glukemiese-indekswaarde van 65 die glukemiese indeks van die joghurt van 33 verhoog, terwyl dit ook die proteïen-glukemiese koolhidraat verhouding versteur (sien Figuur 5.1). Hierdie verskynsel word in die navorsing van Brand Miller en ander outeurs gerapporteer en deur Wolever en Brand Miller (1995:216S) weer saamgevat.



**Figuur 5.1: Die effek van bygevoegde sukrose op melkprodukte (Brand Miller & Wolever, 1995)**

(ii) Die impak wat die byvoeging op styselgelatinering het. Suiker en vet vertraag styselgelatinering (Charley & Weaver, 1998:208) en verlaag sodoende die glukemiese indeks van die produk. Hierdie verskynsel word in die navorsing van Brand Miller en ander outeurs gerapporteer en deur Wolever en Brand Miller (1995:216S) weer saamgevat (sien Figuur 5.2).



**Figuur 5.2: Die effek van bygevoegde sukrose op gebakte graanprodukte (Brand Miller & Wolever, 1995)**

(iii) Die effek wat die byvoeging op die hidrolise van styselbevattendekomponente het. Die byvoeging van 'n suur tot 'n styselmengsel kan byvoorbeeld die hidrolise van styselbevattendekomponente veroorsaak (Bennion, 1995:237) wat die vorming van glukose eenhede en ander laepolimeerketting glukose-eenhede tot gevolg hê. Hierdie verskynsel sal 'n verhoging in glukemiese indeks tot gevolg hê. Hoewel nie in hierdie studie ter sprake nie, sal onvoldoende herverhitting van eier styselkooksels na die byvoeging van eier tot die gaar styselkooksel 'n verhoging in die glukemiese indeks tot gevolg hê vanweë die hidrolitiese effek van  $\alpha$ -amilase aktiwiteit in die eier (verhoogde aktiwiteit tussen 40 en 70 °C) op styselkooksels (Vosloo & Davel, 1991:82). Hierdie ensiem word eers geïnaktiveer by 85 °C (Vosloo & Davel, 1991:82).

(iv) Die effek wat die byvoeging op gastriese lediging het. Bestanddele wat 'n bron van oplosbare vesel is, vertraag gastriese lediging en verlaag sodoende die glukemiese indeks van die voedsel (Brand Miller et al, 1996:36, Gericke & Muller, 1987:90). Beide proteïen en vet neig ook om die tempo van styselvertering te vertraag en verlaag sodoende die glukemiese indeks van voedsel (Brand Miller et al, 1996:35; *Carbohydrates and the glycaemic index*, Delpont, 2000a:20; Delpont & Steenkamp, 2000b:6; *Glycaemic index*, 1998:31, Kouris-Blazos, 2000). Vet verlaag ook die tempo van gastriese lediging en verlaag só ook die glukemiese indeks van voedsels (Delpont, 2000a:20).

Net soos die proteïen- en vetinhoud van 'n voedsel die GI-waarde daarvan beïnvloed, sal dit ook dié van 'n maaltyd beïnvloed. Dit is nie raadsaam om te veel proteïen of vet te eet nie, aangesien proteïen die liggam se insulienvoorraad uitput en suiker die effektiwiteit van insulien verminder (Delpont & Steenkamp, 2000b:6).

### 5.2.6 Eettempo

Bloedglukosevlakke styg stadiger as 'n mens stadiger eet (Delpont & Steenkamp, 2000b:6, *Glycaemic index*, 1998:31, Kouris-Blazos, 2000).

## 5.3 Navorsingsmetode

Die navorsing was 'n eksperimentele studie, met een onafhanklike veranderlike (vyf veselvlakke), waarvan die impak op die afhanklike veranderlike (glukemiese indeks) bepaal is. In hierdie studie was vet, veseltipe en die fenoliese komponente in beide hawermeel en koringsemels moderator veranderlikes wat tydens die verklaring vir die resultate in ag geneem moes word. Hierdie studie was kwantitatief van aard en het ten doel gestel om 'n oorsaaklike studie van 'n klein aantal gevalle onder hoogs gekontroleerde omstandighede te voorsien (Leedy, 1997:111, 230, Mouton, 2001:155). Die effek van vyf veselvlakke op die glukemiese indeks van 'n graanproduk is bepaal. Die studie het onder hoogs-gekontroleerde toestande plaasgevind, laasgenoemde is deur laboratoriumtoestande moontlik gemaak (Mouton, 2001:155). Die bestanddele van die graanproduk is konstant gehou, met die uitsondering van die hawermeel- en koringsemelhoeveelhede (sien Tabel 5.3). Voorts is die baktyd, -temperatuur en die bestanddeeltemperatuur ook konstant gehou.

## 5.4 Beperkinge van die studie

- Laevetvlakke (<3%) het die formule waarbinne die vasstelling van vyf veselvlakke uitgevoer is, beperk. Die bestanddele wat gekies is om gemanipuleer te word, is op grond van hul vetinhoud gekies om sodoende te verseker dat die graanproduk, na manipulering, steeds 'n laevetproduk (met ander woorde, < 3 g vet per 100 g (Departement Gesondheid, 2001:28)) is. Om hierdie rede is koringsemels eerder as hawersemels gebruik om die hoeveelhede hawermeel te vervang;



hawersemels bevat 8,4 g vet per 100 g, terwyl koringsemels slegs 4,3 g vet per 100 g bevat (Langenhoven, Kruger, Gouws & Faber, 1991:62, 63).

- Afsonderlike waardes vir die twee veselsoorte (oplosbaar en onoplosbaar) was nie in Suid Afrikaanse tabelle beskikbaar nie. Die Suid Afrikaanse Mediese Navorsingsraad (MNR) se Voedselsamestellingstabelle het slegs die totale veselinhoud van bestanddele en produkte verskaf (Langenhoven et al, 1991). Die Voedselsamestellingstabelle was die bron van inligting vir die bepaling van die voedingstofsamestelling van die bestanddele en formules in hierdie studie. Dit was dus nie moontlik om die afsonderlike oplosbare- en onoplosbareveselinhoud van die vyf formules te bepaal nie. Daar word vermoed dat sodanige data waar afsonderlike waardes vir oplosbaar en onoplosbaar voorsien word, dalk nie betroubaar is nie (FAO, 1997 in *Foodfinder*™ 2, 2001:3).

## 5.5 Aanname

Die volgende aannames is gemaak:

- Die laboratorium wat GI-bepalings doen, sal toegerus wees met kundigheid insake metodologie om geldige en betroubare resultate te lewer. Aan die hoof van die laboratorium is 'n gekwalifiseerde dieetkundige wat geregistreer is by die Mediese en Tandheelkundige Raad. Voorts funksioneer die laboratorium as die *Glycemic Index Foundation (GIF)*. Voedselmaatskappye laat hul produkte daar evalueer. Simbole wat die verskillende GI-klasse verteenwoordig, word na evaluering op die verpakking aangebring. Die dieetkundige lewer 'n volledige verslag waarin die metodologie beskryf word en die uitslag van hulle toetse gerapporteer en bespreek word.
- Die waardes wat in die Voedselsamestellingstabelle verskyn, is akkuraat (Langenhoven et al, 1991) en weespieël die waardes van Suid Afrikaanse produkte.

## 5.6 Navorsingstegniek

Eksperimente is as navorsingstegniek gekies (Mouton, 2001:156). Delport, 'n dieetkundige (en kenner van die GI) het die GI-waardes van die vyf formules by haar kliniek in Nelspruit bepaal.

Geselekteerde individue is opgelei om met behulp van tuisglukometers (Engel, Delaney & Cohen, 1998:15) hul bloedglukoselesings oor 'n 3-uurperiode met 15 minuut-intervalle te meet. Daar is 12 (elke 15 minute vir 3 ure) bloedglukoselesings per produk per toetspersoon (Delpont, 2000). Hierdie metings is geneem nadat elkeen van die toetspersone 50 g glukemiesekoolhidrate (Leeds et al, 1998:22, Wolever, 1999:73), ongeveer drie graanprodukte (koekies), ingeneem het (sien Tabel 5.9). Die metings is op 'n GI-toetsvorm aangeteken (Addendum 5.1).

Die aantal toetspersone wat vir die bepaling van die glukemiese indeks van 'n produk gebruik is, het van 5 tot 8 persone gewissel (Delpont, 2000b:6) en strook met die vyf tot tien persone wat in 'n soortgelyke studie gebruik is (Jenkins et al, 1981:362). Die minimum hoeveelheid bloedglukoselesings wat vir die berekening van die glukemiese indeks van 'n produk gebruik is, was dus 60 ( $12 \times 5$ ), in die geval van die 5 toetspersone, en die maksimum hoeveelheid bloedglukoselesings per produk was 96 ( $12 \times 8$ ), in die geval van die 8 toetspersone (sien Tabel 5.5).

Die toetspersoon se bloedsuikervlakke is dan op 'n grafiek aangeteken en die toetspersoon se respons op die toetsvoedsel is dan met sy/haar respons op 50 g suiwer glukose, die verwysingsvoedsel, vergelyk. Volgens Wolever, Jenkins, Jenkins en Robert (1991:846-854), Leeds, Brand-Miller, Foster-Powell, Colagiuri (1998:22-24) en Departement Gesondheid (2001:81) is laasgenoemde 'n werkende en geldige metode vir die bepaling van GI-waardes van voedsel.

Nietemin het Coulston (1984) bykans 20 jaar gelede die metodologie vir GI-bepaling met behulp van die bloedglukoserespons bevraagteken. In die afgelope 17 jaar is daar weinig vordering op dié gebied gedoen, hoewel die metode vir die bepaling van glukemiese indeks die onderwerp van 'n studie (Nell, 2001) aan die Potchefstroomse Universiteit was. Aanbevelings van dié studie word afgewag.

## **5.7 Formules vir die eksperimentele navorsing**

Tydens Eksperiment 23 van Fase 3 (sien Hoofstuk 4, Tabel 4.23) is 'n graanproduk met 'n laevet-, lae cholesterol-, laeversadigde vet- en 'n hoë veselinhoud met 'n intermediaêre GI-waarde ontwikkel. Hierdie lemoenpulpformule is as basis vir die eksperimentele navorsing gebruik. Die formule is egter aangepas om vir vyf verskillende veselvlakke voorsiening te maak. 'n Basisformule met 'n veselvlak van 6,25% is ontwikkel, gevolg deur formules met twee veselvlakke bo (7,45 en 8,17%) en twee veselvlakke onder (4,39 en 5,31%) die 6,25% basisveselvlak. Elk van die

veselvlakke het dus met 0,96% verskil. Die persentasie van elk van die bestanddele is ook aangepas sodat die totaal van die persentasieformule presies 100% was.

Al die bestanddeelhoeveelhede, met die uitsondering van die hawermeel en koringsemels, is konstant gehou. Die koringsemels is met 3 g per 100 g by elk van die vyf formules vermeerder om sodoende die totale veselinhoud te vermeerder tot 'n maksimum van 8,17%. Die 3 g wat by die koringsemels gevoeg is, is deurgaans by die hawermeel verwyder. Die laagste veselvlak (4,35%) het dus die hoogste hawermeelinhoud (19,04%) en die laagste koringsemelinhoud (0,72%) en omgekeerd (sien Tabel 5.3). Die verskil in hawermeel van Formule A (4,35%) tot by Formule E (8,17%) was 12%. Aangesien hawermeel 'n vetinhoud van 10,40 g per 100 g en koringsemels 'n vetinhoud van slegs 4,3 g per 100 g bevat, het die formule met die laagste veselvlak (4,35%), en gevolglik die hoogste hawermeelinhoud, die hoogste vetvlak (2,87%) en omgekeerd (sien Tabel 5.3). Die verskil in vet van Formule A (2,87%) tot by Formule E (2,11%) was 0,76%, dit wil sê minimaal.

**Tabel 5.3: Persentasiesamestelling van formules A, B, C, D en E met gepaardgaande bestanddele vir voorafbepaalde vesel- en gevolglike vetvlakke**

Formule		A	B	C	D	E
Veselinhoud (%)		4,35	5,31	6,25	7,21	8,17
Vetinhoud (%)		2,87	2,75	2,62	2,38	2,11
B E S T A N D D E L E	% Koekmeelblom	10,10	10,10	10,10	10,10	10,10
	Sojameel	5,40	5,40	5,40	5,40	5,40
	Hawermeel	19,04	16,04	13,04	10,04	7,04
	Hawersemels	3,86	3,86	3,86	3,86	3,86
	Koringsemels	0,72	3,72	6,72	9,72	12,72
	Bruinsuiker	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22
	Witsuiker	10,14	10,14	10,14	10,14	10,14
	Lemoenpulp	15,22	15,22	15,22	15,22	15,22
	Suurlemoenpulp	3,65	3,65	3,65	3,65	3,65
	Rosyne	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
	Bakpoeier	1,07	1,07	1,07	1,07	1,07
	Sout	0,47	0,47	0,47	0,47	0,47
	Water	10,11	10,11	10,11	10,11	10,11
	TOTALE (%)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## 5.8 Nutriëntinhoudberekeninge

### 5.8.1 Teoretiese berekeninge van glukemiesekoolhidraat-, vet-, veselinhoud en GI



Dit is essensieel dat die glukemiesekoolhidraatinhoud van die verskillende formules bereken word, aangesien hierdie waarde belangrik is vir die teoretiese berekening van die glukemiese indeks van die vyf formules. 'n Teoretiese berekening van die veselinhoud is nodig om vas te stel watter van die formules die hoogste en die laagste veselinhoud het, om sodoende te voorspel watter formule die hoogste glukemiese indeks en watter formule die laagste glukemiese indeks sou hê. Die vetinhoud van die vyf formules is bereken om te verseker dat al vyf formules steeds minder as 3 g vet bevat, en dus as 'n laevetprodukt kwalifiseer.

Die waardes wat gebruik is om die **glukemiesekoolhidraat-, vet- en veselinhoud** van die vyf graanproduktformules (A, B, C, D en E) teoreties te bereken, word in Tabel 5.4 weergegee. Hierdie waardes is deurgaans gebruik vir al vyf formules en kan geen effek op die geldigheid en betroubaarheid van die resultate hê nie. Met behulp van die persentasiesamestellingsformules vir Formule A, B, C, D en E is die glukemiesekoolhidraat-, vesel- en vetinhoud bereken.

**Tabel 5.4: Die glukemiesekoolhidraat (CHO)-, vesel- en vetinhoud van elke bestanddeel (per 100 g van elk) wat in die eksperimentele navorsing gebruik is**

Bestanddele	CHO (g)	Vesel (g)	Vet (g)
Koekmeelblom	75,30	2,70	0,90
Sojameel	24,00	14,00	6,70
Hawermeel	61,60	10,20	10,40
Hawersemels	52,00	11,10	8,40
Koringsemels	22,00	42,00	4,30
Bruinsuiker	96,40	----	----
Witsuiker	99,50	----	----
Lemoen	9,40	2,40	0,10
Suurlemoen	8,90	0,40	0,30
Rosyne	73,80	5,30	0,50

Omdat die glukemiesekoolhidraat-, vesel- en vetinhoud van die vyf formules wat in die eksperimentele navorsing gebruik is effe aangepas is as gevolg van die wisselende koringsemel- en hawermeelinhoud, word hierdie waardes (glukemiesekoolhidraat-, vesel- en vetinhoud) in Tabel 5.5 weergegee.

Tabel 5.5: Die berekende glukemiesekoolhidraat-, vesel- en vetinhoud van die formules met vyf veselvlakke (4,39, 5,31, 6,25, 7,45 en 8,17%) per 100 g van die produk

Voedingskomponent		Glukemiesekoolhidraat					Vesel					Vet				
Formule		A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
B	Koekmeelblom	7,61	7,61	7,61	7,61	7,61	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
E	Sojameel	1,30	1,30	1,30	1,30	1,30	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37
S	Hawermeel	11,73	9,88	8,03	6,18	4,33	1,94	1,65	1,33	1,03	0,72	1,98	1,68	1,37	1,05	0,72
T	Hawersemels	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	0,43	0,43	0,43	0,43	0,43	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32
A	Koringsemels	0,16	0,82	1,48	2,14	2,80	0,30	1,56	2,82	4,04	5,34	0,03	0,16	0,29	0,42	0,55
N	Bruinsuiker	14,67	14,67	14,67	14,67	14,67	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
D	Witsuiker	10,09	10,09	10,09	10,09	10,09	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----
D	Lemoen	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43	0,37	0,37	0,37	0,37	0,37	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
E	Suurlemoen	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
L	Rosyne	3,69	3,69	3,69	3,69	3,69	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
E	TOTAAL	53,00	51,81	50,62	49,43	53,00	4,35	5,31	6,25	7,21	8,17	2,85	2,67	2,49	2,30	2,11

Die teoretiese berekening van die GI-waardes van die graanprodukte word vervolgens uiteengesit (sien Figuur 5.3).

1. Bereken die persentasieformule van die formule/resep (sien Tabel 5.3).
2. Bepaal die hoeveelheid (g) glukemiesekoolhidrate (volgens die Voedselsamestellingstabelle) wat elk van die bestanddele per 100 g bevat (sien Tabel 5.5) (Gladwin, 2000).
3. Bereken die hoeveelheid glukemiese koolhidrate in 1 g elk van die bestanddele en vermenigvuldig die getal met die persentasie wat die betrokke bestanddeel van die totale formule uitmaak. Sodoende word die hoeveelheid koolhidrate wat die betrokke bestanddeel tot die totale hoeveelheid koolhidrate bydra bereken (Gladwin, 2000).
4. Bepaal die glukemiese indeks van 50 g glukemiese koolhidrate van elk van die bestanddele, soos dit in die literatuur verskyn (Delpont, 2000b).
5. Bereken die glukemiese indeks per 1 g van die bestanddeel en vermenigvuldig die getal met die massa (g) glukemiese koolhidrate wat in die betrokke bestanddeel voorkom (soos bereken in nommer 3) (Gladwin, 2000).

**Figuur 5.3: Stappe in die teoretiese berekening van die GI-waarde van 'n produk**

Tabel 5.6 bied 'n opsomming van die stappe betrokke by GI-waardeberekeninge, met die Formule A (4,35% vesel) as voorbeeld. Net so is die GI-waardes van elk van die ander vier formules bereken. Die waardes vir stappe 1, 3 en 5 is aangepas om vir die onderskeie formules voorsiening te maak.



**Tabel 5.6: Die vyf stappe in die berekening van die GI-waardes (soos van toepassing op formule A)**

Formule		A				
Stap		1	2	3	4	5
		Persentasie-samestelling	Glukemiese CHO/ 100 g vir elke bestanddeel	Glukemiese CHO vir elke bestanddeel n.a.v.% bydrae	GI/ 50 g glukemiese CHO vir elke bestanddeel	GI vir elk van die GI bydraende bestanddele
Bron van waarde		Tabel 5.3 (sien A)	Voedselsamestellingstabelle	Tabel 5.5 (sien A)	Literatuur	Berekeninge
B E S T A N D D E L E	Koekmeelblom	10,10	75,30	7,61	70	10,65
	Sojameel	5,40	24,00	1,30	30	0,78
	Hawermeel	19,40	61,60	11,73	55	12,90
	Hawersemels	3,86	52,00	2,00	59	2,36
	Koringsemels*	0,72	22,00	0,16	0	0
	Bruinsuiker	15,22	96,40	14,67	65	19,10
	Witsuiker	10,14	99,50	10,09	65	13,12
	Lemoen	15,22	9,40	1,43	43	1,23
	Suurlemoen	3,65	8,90	0,32	40	0,26
	Rosyne	5,00	73,80	3,69	64	4,72
TOTAAL				53,00		65,12

\*Koringsemels het nie 'n glukemiese indeks nie aangesien dit onmoontlik is om 226,2 g rou koringsemels te eet om sodoende die GI-waarde te toets (Delport, 2000b:7).

Benewens die GI-waarde van 65,12 vir formule A, was die GI-waardes vir formules B, C, D en E onderskeidelik 63,09, 61,05, 59,02 en 57,00. Uit die benaderde teoretiese berekening is dit duidelik daar met 'n toename in die veselvlak, 'n afname in die GI-waardes is. Formule A (4,35% vesel) se GI-waarde is die hoogste op 65,12 en Formule E (8,17% vesel) se GI-waarde is die laagste op 57,00.

### 5.8.2 Werklike bepaling van die GI-waarde

Ses weke nadat die toetsvoedsel (koekies) deur die toetspersone by die kliniek in Nelspruit afgehaal is, is die voltooië GI-toetsvorms (Addendum 5.1) van die bloedglukosetoetse wat tuis gedoen is, terug gebring. Die resultate van die toetse is gevolglik in die rekenaar gevoer en die area onder die

kurwe is vir elk van die toetspersone bereken deur van Wolever se formule (soos aanbeveel deur die Departement Gesondheid, 2001:81) gebruik te maak. Daarna is die glukemiese indeks van die produk vir elke toetspersoon, die gemiddelde glukemiese indeks, die standaardafwyking en die sekerheidsgrense met behulp van die rekenaar bereken. Die gemiddelde glukemiese indeks is óók bereken deur die totale areas onder die kurwes vir die spesifieke toetsvoedsel (koekie) te deel deur die totale areas onder die kurwe vir die gemiddelde glukose x 100, vir al die toetspersone wat by die spesifieke toets betrokke was. Die twee waardes vir die gemiddelde glukemiese indeks is vergelyk en daar is gevind dat die waardes nie betekenisvol verskil nie (sien Tabel 5.9) (Delpont, 2000:2).

Volgens die verslag ontvang van Delpont (2000b:6, Addendum 5.2) is enige van die toetspersone van wie die area onder die **3-uurbloedglukoseresponskurwe** beduidend verskil het van hul **eie resultate** vir **glukose** óf van die **res van die groep** se resultate vir die spesifieke produk, gevra om die toets te herhaal of andersins is hul resultate geïgnoreer tydens die berekeninge van die standaardafwykings en sekerheidsgrense. Die redes vir die 'foutiewe' lesings kon toegeskryf word aan die feit dat daar sekere faktore (soos die aard van die vorige maaltyd (Nell, 2001)) wat moeilik in so 'n studie beheer kan word.

Voorts rapporteer Delpont (2000b:6) dat daar sedert die aanvang van die navorsing rondom die GI-waardes van produkte by haar kliniek in Nelspruit, in September 1998, slegs by twee geleenthede van **al** die toetspersone se resultate gebruik gemaak kon word. In die geval van hierdie studie kon al die toetspersone se resultate nie gebruik word nie, aangesien die produk naardeur by sommige toetspersone veroorsaak het, terwyl ander nie by die skedule van een toets per week gebly het nie en sodoende agter geraak het. Hierdie persone se resultate is weggelaat. Die GI-waarde van die produk is, na die weglating van die 'foutiewe' lesings, naby die gemiddeld van die hele groep. Die standaardafwyking is egter laer.

Tabel 5.7 gee 'n uiteensetting van die aantal persone wat die onderskeie produkte getoets het en die uiteindelijke getal resultate wat per produk gebruik is. Die aantal resultate wat gebruik is, is in elk van die gevalle minder as die aantal toetspersone wat die produk aanvanklik getoets het as gevolg van die redes wat reeds hierbo genoem is (Addendum 5.2).

**Tabel 5.7: Die aantal toetspersone per produk en die aantal resultate wat uiteindelik gebruik is**

Formule	A	B	C	D	E
Toetspersone (n)	10	10	10	10	11
Kwalifiserende respondente (n)	8	6	5	6	7

### 5.8.2.1 Statistiese analise

Die variansie analise van die data is statisties uitgevoer, met behulp van die SAS v 8.1 (SAS-1990) vir die behandelinge (koekie met die vyf veselvlakke) en die blokke (aantal toetspersone). Die variansie koëffisiënt (VK) is bereken deur die standaard afwyking (SA) as 'n persentasie van die gemiddeld uit te druk. Die Shapiro-Wilk toets is uitgevoer om vir nie-normaliteit te toets (Shapiro & Wilk, 1965). Die Student se t-KBV (Kleinste Betekenisvolle Verskil) is by 'n 5%-betekenispeil uitgevoer om die behandelinge (veselvlakke) te vergelyk (Addendum 5.3).

Die ANOVA-tabel (Tabel 5.8) bied statistiese bewyse dat die aantal toetspersone wat vir die werklike berekeninge van die glukemiese indeks gebruik is (sien Tabel 5.7), voldoende was vir 'n geldige gevolgtrekking (Addendum 5.3). Nell (2001) se resultate mag egter 'n ander perspektief gee.

**Tabel 5.8: Variansie analise tabel**

Bron	Vryheidsgrade (DF: Degrees of freedom)	Gemiddelde kwadraat (MS: Mean Square)	Waarskynlikheid (P: Probability)
Blok	9	230,68	0,28
Behandelinge	4	196,05	0,37
Fout	18*	171,40	---
Totaal (gekorregeer)	31	---	---
Shapiro-Wilk vir nie-normaliteit			0,78

\*10-16 is 'n voldoende hoeveelheid herhalings OF vryheidsgrade om 'n fout te skat. Agtien vryheidsgrade is dus voldoende vir 'n geldige gevolgtrekking.



## 5.9 Resultate en bespreking van resultate

Volgens die Delpport-verslag (2000b), is bereken hoeveel gram van die vyf onderskeie formules ingeneem moes word om 50 g glukemiese koolhidrate in te neem (Jenkins et al, 1981:362). Voorts is hierdie berekende hoeveelheid van die toetsvoedsel ingeneem en die resultate is opgeskryf. Soos reeds genoem, is die werklike GI-waardes van die vyf formules met behulp van twee metodes bereken (Delpport, 2000b). Eerstens is die Wolever-formule gebruik en tweedens is die oppervlak onder die bloedglukoseresponskurwe van die glukemiese koolhidraat van die toetsvoedsel (koekie) gedeel deur die oppervlak onder die bloedglukoseresponskurwe van 50 g glukose (vir die spesifieke toetspersoon) en met 100 te vermenigvuldig (sien Tabel 5.9).

$$GI = \frac{\text{Oppervlak onder 3-uurbloedglukoseresponskromme vir toetsvoedsel} \times 100}{\text{Oppervlak onder 3-uurbloedglukoseresponskromme vir ekwiwalente hoeveelheid glukose}} \times 100$$

**Tabel 5.9: GI-waardes volgens die Wolever-formule en die bloedglukoseresponskromme, met gepaardgaande GI-klassifikasie van die vyf veselvlakke**

Formule	A	B	C	D	E
<b>Veselinhoud (%)</b>	4,35	5,31	6,25	7,21	8,17
<b>Glukemiesekoolhidrate/100 g van die toetsvoedsel</b>	53,00	51,81	50,62	49,43	48,24
<b>Hoeveelheid (g) van toetsvoedsel om 50 g glukemiesekoolhidrate te verskaf</b>	94,30	96,50	98,78	101,15	103,64
<b>GI-waardes volgens die Wolever-formule</b>	59±12	63±14	76±14	59±14	58±12
<b>GI-waardes volgens die bloedglukoseresponskurwe</b>	58,5	68,9	78,9	54,4	56,0
<b>GI-kategorie</b>	Intermed	Intermed	Hoog	Intermed	Intermed

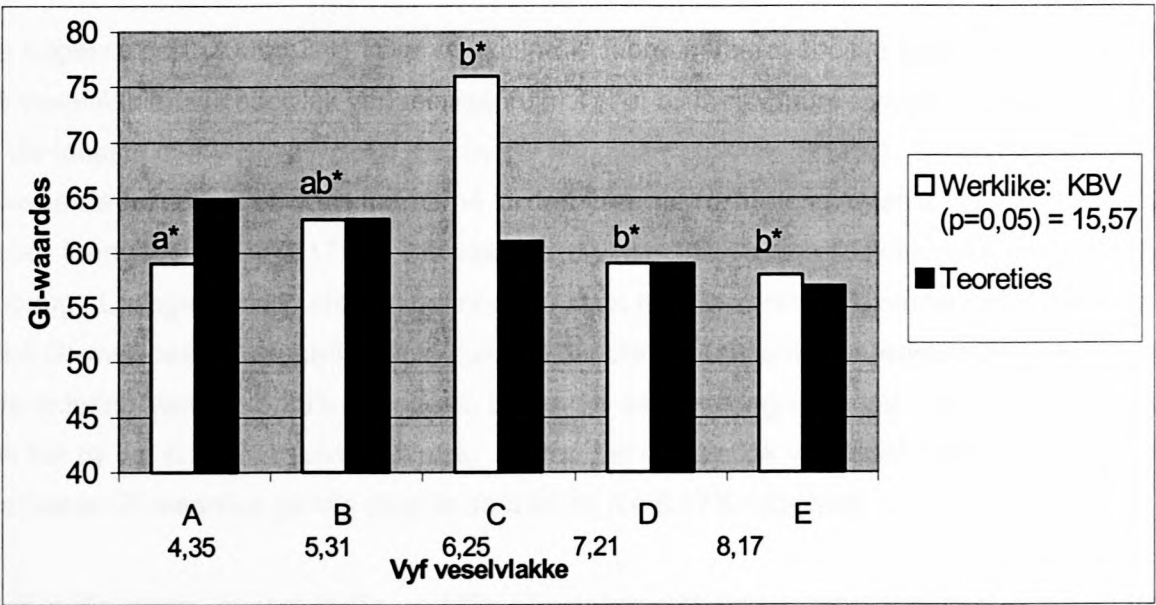
Bogenoemde resultate is akkuraat en kan vertrou word aangesien die standaardafwyking vir al vyf formules naby 10 is en die sekerheidsintervalle ongeveer 20 syfers uitmekaar is (Delpport, 2000b:6).

Die teoretiese berekeninge van die navorser en dié van Delpport (2000b:6-9) is beide in lyn met die geraadpleegde literatuur oor die effek van vesel op glukemiese indeks en het gevolglik 'n afname in glukemiese indeks met 'n toename in veselvlak aangedui (Gericke & Muller, 1987:90, Leeds et al,

1998:36, Nishimune et al, 1991:873, Trout et al, 1993:873). Die werklike resultate strook nie met die geantisipeerde waardes nie, aangesien die glukemiese indeks toeneem soos die veselvlak van 4,35% tot 6,25% toeneem, en daarna afneem soos die veselvlak verder tot 8,17% toeneem (sien Tabel 5.10) (Delpont, 2000b:2-4). Die verskil in die teoreties berekende GI-waardes en die werklike GI-waardes vir die vyf veselvlak variasies word in Tabel 5.10 en Figure 5.1 en 5.2 uiteengesit.

**Tabel 5.10: Teoretiese en werklike GI-waardes van die formules (A–E) met vyf veselvlakke en vyf vetvlakke**

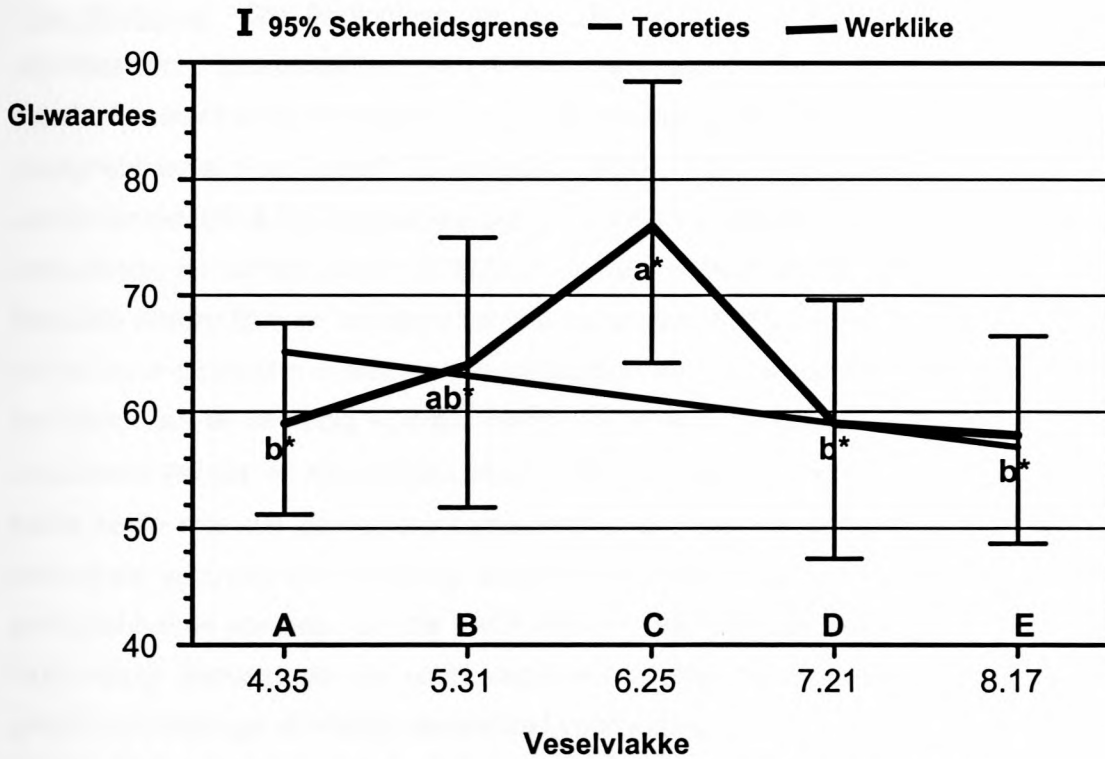
Formule	A	B	C	D	E
Veselinhoud (%)	4,35	5,31	6,25	7,21	8,17
Vetinhoud (%)	2,87	2,75	2,62	2,38	2,11
GI					
Teoreties	65,12	63,09	61,05	59,02	57,00
Werklik	59,00	63,00	76,00	59,00	58,00



\*Gemiddelde met dieselfde letter verskil nie betekenisvol by die 5% betekenispeil nie

**Figuur 5.4: Die teoretiese en werklike GI-waardes van elk van die vyf formules**

Figuur 5.5 is 'n grafiese voorstelling van die vyf werklike GI-waardes van die vyf veselvlakke, soos bereken deur Delpont (2000b) met behulp van die Wolever-formule, asook die berekende GI-waardes (sien Tabel 5.6 en die daaropvolgende paragraaf).



**Figuur 5.5: Die vyf werklike GI-waardes van die vyf veselvlakformules**

Uit die bogenoemde voorstelling is dit duidelik dat die glukemiese indeks toeneem vanaf 59 by die 4,35% veselvlak tot die hoogste glukemiese indeks (76) by die 6,25% veselvlak en daarna weer daal tot by die laagste glukemiese indeks (58) by die hoogste veselvlak (8,17%). Dit wil dus voorkom asof die GI-waarde van die produk eers daal ná 'n veselvlak van 6,25%, en daarna aanhou daal soos die veselvlak toeneem tot by 8,17%. Die laagste en hoogste sekerheidsintervalle is op die grafiek aangebring. Laasgenoemde stel die navorser in staat om die verskille in die teoreties-berekende en werklike GI-waardes te vergelyk. Dit is duidelik dat die ooreenkomstige teoretiese GI-waardes, met die uitsondering van die 6,25% veselvlak, binne die sekerheidsgrense val. Die GI-waarde van die produk het by die 6,25% veselvlak gepiek. Hierna het die grafiek vir die werklike GI-waardes dié vir die teoretiese GI-waardes gevolg deur te daal tot by die 8,17% veselvlak.

Verskui in die resep, en wat in die werklike bloedglukosetoetsings tot uiting kom, is die interaksies wat bevredigend verklaar moet word. Om hierdie onverwagte en bykans teenstrydige resultate te verklaar, hoort die volgende faktore oor besin te word, aangesien hul lig op die resultate kan werp: tipe vesel, die hoeveelheid vet in die onderskeie formules, gelatinisasie van die stysel en hidrolise van die stysel.



Tipe dieetvesel Die fisiologiese rol van die verskillende komponente van dieetvesel, naamlik oplosbaar en onoplosbaar, en die erkenning wat aan die fisiologiese rol van elk gegee word, blyk steeds kontroversieel te wees. In die handleiding wat met die sagtewaredatabasis van die gesaghebbende *Foodfinder™ 2* program (MNR, 2001: Addendum 1: *Nutrients [and dietary components-MCV & JdeJ]:3*) gepaardgaan, word die volgende aangehaal: “A joint *FAO/WHO expert consultation on carbohydrates in human nutrition (1997)* recommends that the terms *soluble and insoluble dietary fibre or non-starch polysaccharides (NSP)* gradually be phased out because of the lack of clear distinction in analytical methodology and physiological effects.” Hierdie aanhaling word ook benut om te verdedig waarom hierdie databasis nie tussen oplosbare en onoplosbare vesel onderskeid tref nie, en nie die data afsonderlik gee nie. Vir diegene wat óf die *Foodfinder™ 2* óf die harde kopie met die persentasiesamestelling van voedsel gebruik, sit met die dilemma dat die onderskeie waardes nie in hierdie outentieke Suid-Afrikaanse bronne te vind is nie. Hoewel die gesaghebbende komitee van die *FAO/WHO* in 1997 hierdie besluit geneem het, word allerweë in vakliteratuur aanvaar dat die soort vesel wel ‘n effek het en maak Departement Gesondheid se gesondheidstellings vir hierdie onderskeid voorsiening.

Tabel 5.11 verskaf ‘n opsomming van die verskillende veselvlakke van die twee bestanddele (hawermeel en koringsemels) wat gemanipuleer is om die vyf veselvlak formules te verkry. Hierdie veselvlakke van hawermeel en koringsemels word nou uitgesonder vir die gesprek, aangesien die ander veselbydraende bestanddele ‘n konstante was vir die formules (sien Tabel 5.5). Al sou hulle dus wel oplosbare én onoplosbare vesel in onbekende hoeveelhede bevat, sou dit nie ‘n rol in die resultate speel nie. Hawermeel bevat hoofsaaklik oplosbare vesel, terwyl koringsemels hoofsaaklik onoplosbare vesel bevat (Brown, Rosner, Willett & Sacks, 1999:30, Delport & Steenkamp, 2000b:6, Krummel, 2000:578, *What is fibre?*, 2000).

**Tabel 5.11: Veselinhoud van hawermeel en koringsemels van die vyf veselformules**

Formule		A	B	C	D	E
Werklike GI		59	63	76	59	58
Veselinhoud (%)		4,35	5,31	6,25	7,21	8,17
BESTANDDELE GEBRUIK OM DIE VESEL TE MODIFISEER	Hawermeel (%)	19,04	16,04	13,04	10,04	7,04
	(hoofsaaklik oplosbare vesel)*	1,94	1,65	1,33	1,03	0,72
	Koringsemels (%)	0,72	3,72	6,72	9,72	12,72
	(hoofsaaklik onoplosbare vesel)*	0,30	1,56	2,82	4,04	5,34

\* Hierdie is die enigste bestanddele wat gemanipuleer is (die ander bestanddele, en dus hul veselvlakke, het konstant gebly).

Uit bogenoemde is dit duidelik dat alhoewel die totale veselinhoud van die formules toeneem het vanaf formules A tot E, die hoeveelheid oplosbare vesel verminder en die hoeveelheid onoplosbare vesel vermeerder het. Die **koringsemels** bevat aansienlik meer **onoplosbare vesel** (42 g per 100 g) as wat die **hawermeel oplosbare vesel** (10,20 g per 100 g) bevat (Langenhoven et al, 1991:63, 72). Die hoeveelheid **onoplosbare vesel** het met **5,04% toeneem**, terwyl die **oplosbare vesel** met **1,22% afgeneem** het vanaf formule A tot E.

In die lig van die geringe verskil tussen formule A en E wat betref hulle oplosbare veselvlakke (wat in die literatuur as dié komponent beskou word wat bloedglukoserespons beïnvloed) lyk dit nie asof veselvlakke per se die resultaat kan verklaar nie.

Fitochemikalieë en funksionele voedsel Die enigste voedselbestanddeel wat as moderator veranderlike in hierdie empiriese studie kon optree is die hawermeel wat vir Formule A, B, C, D en E noemenswaardig gewissel het (12%) in 'n poging om die vetvlak van < 3% te handhaaf. Haver bevat  $\beta$ -glukaan (Bell, Goldman, Bistran, Arnold, Ostroff & Forse, 1999:189) asook moontlike ander fitochemikalieë wat tot die aanvanklike laer GI-waarde kon bydrae, in teenstelling met die relatief hoë-GI-waarde van Formule C.

Gelatinisasie en hidrolise van die stysel Daar kan gehipotetiseer word dat die veselvlakke tussen 4,35, 5,31 en 6,25% nie genoegsaam was om die styselgelatinisasie deur absorpsie van water te inhibeer nie. Dus het die stysel gegelatineer. Tydens gelatinisasie van stysel ontsnap die amilosemolekule uit die styselgranule en word makliker verteer; die glukemiese indeks styg gevolglik. Die gegelatineerde stysel is ook nou beskikbaar vir die effek van suur. Suurhidrolise van stysel (soos in die teenwoordigheid van vrugtesure, en waarvan die proses deur verhitting versnel word) gee tot styselafbraakprodukte aanleiding, onder meer glukose-eenhede (McWilliams, 2001:169). Laasgenoemde sal die glukemiese indeks van voedsel beïnvloed. Dus, by 'n koekie met 20% vrugtepulp (15,22% lemoenpulp en 3,65% suurlemoenpulp) en 'n verdere 10% water is daar genoegsame suur om die gegelatineerde stysel te hidroliseer na onder meer glukose-eenhede, en glukose-eenhede met 'n laer graad van polimerisasie wat fisiologies 'n hoër bloedglukoserespons tot gevolg het.

Hoeveelheid vesel, gelatinisasie en hidrolise Net soos suiker, sal die hoeveelheid vesel die gelatinisasieproses (en derhalwe die beskikbaarheid van die styselmolekule vir hidrolitiese afbraak) beïnvloed. Data oor die effek van persentasie vesel op gelatinisasie is nie beskikbaar nie, hoewel

die meganisme verklaar kan word. Gelatinisasie van stysel vind in 'n waterige medium plaas. Die vesel affekteer waterretensie (McWilliams, 2001:193). Indien vry water beperk word, word die gelatinisasieproses vertraag en vind hidrolise wat op die styselmolekules inwerk, gevolglik ook nie plaas nie. Dit wil voorkom of >6,25% vesel in hierdie spesifieke formule gelatinisasie en gevolglik hidrolise in hierdie suurmedium vertraag het.

Vetinhoud Vetinhoud sal die glukemiese indeks van glukemiesekoolhidraatvoedsels beïnvloed (Brand Miller et al, 1996:35; *Glycaemic index*, 1998:31). Hier wissel die vetinhoud tussen formules A, B, C, D en E respektiewelik soos volg: 2,87, 2,75, 2,62, 2,38 en 2,11%. Die persentasieverskil tussen formule A en E is 0,76% en nie noemenswaardig nie. Die verskil tussen die hoogste en die laagste vetinhoud is só onbenullig dat vet as faktor om die resultate te verklaar, uitgeskakel word.

### 5.10 Gevolgtrekkings en aanbevelings

In hierdie studie blyk dit dat ander faktore 'n verskuilde rol gespeel het, maar van deurslaggewende betekenis vir die studie was.

In die omstandighede van die navorsing, en binne die raamwerk van die reseptformule, kan die gevolgtrekking gemaak word dat in hierdie lae vetgraanproduk stygende veselvlakke per se nie 'n bepalende effek op die glukemiese indeks van die produk gehad het nie. Ook het die verskillende soorte vesel, oplosbaar en onoplosbaar, nie oortuigende verklarings gebied nie. Hierdie gevolgtrekking staaf Thompson (1988:123) se bevinding dat veselhoeveelheid en -tipe nie die enigste faktore is wat verantwoordelik is vir verskille in die bloedglukoseresponse en verteringstempo van koolhidraatvoedsels. Die gesondheidswaarde van vesel wil egter nie hiermee afgemaak word nie. Ander faktore, in komplekse wederkerige werking, het moontlik die effek bepaal, soos die rol van fitochemikalieë, die hoeveelheid vesel en die effek daarvan op **voghidrasie/-retensie**, die gevolglike varierende mate van **styselgelatinisasie** en die **hidrolitiese effek van suur** op gegelatineerde styselmolekules en ongegelatineerde styselmolekules sou as alternatiewe verklarings oorweeg kon word.

Hierdie teorie sou met gesofistikeerde nagraadse navorsing verder getoets kon word, waar die mate van styselgelatinisasie met behulp van elektronmikroskopiese studies geëvalueer kon word en die styselafbraakproses tydens die bakproses in dieselfde suurmedium met behulp van die toepaslike



toetse geëvalueer sou kon word. Sien egter die waarskuwing van Vosloo en Davel (1991:82) vir sodanige styseltoetse.

Verder illustreer die studie vir die voedselprodukontwikkelingsproses dat teoretiese berekeninge van die glukemiese indeks slegs 'n rowwe aanduiding bied van ongeveer die kategorie waarin die produk geplaas sou kon word, en ook nie met sekerheid nie. Omdat soveel bestanddele 'n rol tydens voedselprodukontwikkeling speel, staaf hierdie studie die noodsaaklikheid (soos vervat in die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels, Departement Gesondheid, 2001) dat werklike bloedglukoseresponstoetsing noodsaaklik is.

Derhalwe moet voedselprodukontwikkelaars bedag wees op die moontlike rol wat vesel in voghidasie/-retensie in gebakte produkte en suur in die hidrolise van gegelatineerde stysel speel, en die impak van hierdie komplekse prosesse op die gedrag van glukemiese koolhidrate. Voedselbestanddele met 'n hoë suurinhoud of 'n relatiewe hoë suurinhoud moet empiries en met omsigtigheid behandel word wanneer veral 'n lae en intermediêre-GI-waarde vir 'n produk nagestreef word. In hierdie studie was die suurbevattende bestanddele in die orde van 20% (sien Tabel 5.3) en waarskynlik 'n wesenlike faktor in die verklaring van die resultate.

Alhoewel Formule C nie 'n intermediêre-GI-waarde het nie (dit het wel 'n hoë GI) en dus nie geskik is vir 'n intermediêre-GI-dieet en die gepaardgaande gesondheidsvoordele nie, kan dié produk 'n rol speel in sportvoeding. Hoë-GI-voedsels moet so spoedig moontlik na langdurige oefening ingeneem word om die 'herstel'-proses te bespoedig, deur glikogeensintese te bespoedig (Leeds et al, 1998:75,76).

Die produk wat nie tydens Fase 3 (sien Hoofstuk 4, Tabel 4.23) gekies is vir basisproduk/-formule vir hierdie empiriese studie nie, sou moontlik 'n beter opsie vir hierdie studie gewees het. Hierdie formule bevat slegs 3,63% suurlemoenpulp en geen lemoenpulp nie. Suurhidrolise sou moontlik dus beperk gewees het. Die hoër proteïeninhoud, as gevolg van die melkpoeier, sou voorts ook tot 'n GI-waarde verlaging gelei het (Brand Miller et al, 1996:35; *Glycaemic index*, 1998:31). In 'n studie waar gesonde en diabetiese voeding 'n mikpunt is, sal dit wenslik wees om hierdie opsie (kaneelgeur met melkpoeier) in heroënskou te neem vir verdere navorsing op bloedglukoserespons, met die addisionele aanbeveling dat ten minste 8 respondente (Brand Miller, persoonlike kommunikasie, 2001) aan die studie moet deelneem. In hierdie studie was daar vir Formule C (sien Tabel 5.7) byvoorbeeld slegs 5 kwalifiserende respondente.

## 5.11 Bronnelys

ASP, N-G & BJÖRCK, I. 1992. Resistant starch. *Trends in Food Science and Technology* 3(5):111-114.

ASP, N-GL. 1995. Classification and methodology of food carbohydrates as related to nutritional effects. *American Journal of Clinical Nutrition* 61(4S):930S-937S.

BELL, S, GOLDMAN, VM, BISTRAN, BR, ARNOLD, AH, OSTROFF, G & FORSE, RA. 1999. Effect of  $\beta$ -Glucan from oats and yeast on serum lipids. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 39 (2):189-202.

BENNION, M. 1995. *Introductory Foods*. Tiende uitgawe. New York. Prentice-Hall.

BEYER, PL. 2000. Digestion, absorption, transport and excretion of nutrients. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

BRAND MILLER, J, FOSTER-POWELL, K & COLAGIURI, S. 1996. *The GI Factor*. Rydelmere. Hodder Headline.

BRAND MILLER, J & FOSTER-POWELL, K. 1999. Diets with a low glycemic index: from theory to practice. *Nutrition Today* 34(2):64-72.

BROWN, L, ROSNER, R, WILLETT, WW & SACKS, FM. 1999. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. *American Journal of Clinical Nutrition* 69(1):30-39.

Carbohydrates and the glycaemic index. 14 Augustus 2000. <http://www.betterhealth.vic.gov>. Getrek vanaf die internet op 22 Augustus 2001.

CHARLEY, H & WEAVER, C. 1998. *Foods: A Scientific Approach*. Derde uitgawe. New York. Prentice-Hall.

COCHRANE, L. 2000. <http://www.dav.org.au/d2d/07-glycaemic-index.htm>. Getrek vanaf die internet op 22 Augustus 2001.

CUMMINGS, JH & ENGLYST, HN. 1995. Gastrointestinal effects of food carbohydrate. *American Journal of Clinical Nutrition* 61(4S):938S-945S.

CUMMINGS, JH *et al.* 1997. A new look at dietary carbohydrate: chemistry, physiology and health. *European Journal of Clinical Nutrition* 51(7): 417-423.

DELPORT, E. 2000a. 'n Voordrag by die Suid-Afrikaanse Vereniging van Gesinsekologie en Verbruikerswetenskap, Wes Kaap Tak. Stellenbosch. '*Nuwe perspektiewe oor die diabetiese dieet, die glukemiese indeks en die korrelasie met die gesonde dieet en hoe dit produkontwikkeling in die toekoms sal beïnvloed*'. Suid-Afrikaanse Vereniging van Gesinsekologie en Verbruikerswetenskap.

DELPORT, E. 2000b. 'n Verslag deur die Glukemiese Indeks Stigting van Suid Afrika (GIFSA). '*The effect of five fibre levels on the glycemic index of a lowfat grainproduct*'. Oktober 2000. Nelspruit. Glukemiese Indeks Stigting van Suid Afrika (GIFSA).

DELPORT, E & STEENKAMP, G. 2000a. <http://www.gifoundation.com/Nutrition.htm>. Getrek vanaf die internet op 25 Julie 2000.

DELPORT, E & STEENKAMP, G. 2000b. *Eet vir volgehoue energie*. Kaapstad. Tafelberg-uitgewers.

DEPARTMENT GESONDHEID. 2001. Konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels. Pretoria. Department Gesondheid.

ENGEL, L, DELANEY, C & COHEN, M. 1998. Blood glucose meters: an independent head-to-head comparison. *Practical Diabetes International* 15(1):15-18.

FOSTER-POWELL, K & BRAND MILLER, J. 1995. International tables of glycemic index. *American Journal of Clinical Nutrition* 62(4):871S-893S.



FRANZ, MJ. 2000. Hoofstuk 34: Medical nutrition therapy for diabetes mellitus and hypoglycemia of nondiabetic origin. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

GERICKE, GJ & MULLER, Y. 1987. Glukemiese indeks van voedsel: 'n oorsig. *Journal of Dietetics and Home Economics* 15(3):89-92.

GLADWIN, C. Maart 2000. On the CHO CHO train. <http://www.dotpharmacy.co.uk/upcarbo.htm>. Getrek vanaf die internet op 24 Augustus 2001.

GLYCAEMIC INDEX. 1998. The glycaemic index: don't say sugar-free, say low fat, low GI. 1998. *Diabetes Focus* Winter 1998:26-33.

How the glycaemic index can help the diabetic. <http://www.health.iafrica.com/carecentre/diabetes/nutrition/glycaemic.htm>. Getrek vanaf die internet op 17 Februarie 2001.

JARVI, AE, KARLSTORM, BE, GRANFELDT, YE, ASP, N-GL, BJÖRCK, IE & VESSBY, BOH. 1999. Improved glycemic control and lipid profile and normalized fibrinolytic activity on a low-glycemic index diet in type 2 diabetic patients. *Diabetes Care* 22(1):10-18.

JENKINS, DJA, ET AL. 1981. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange. *American Journal of Clinical Nutrition* 34(3):362-366.

KIDMOSE, U & MARTENS, HJ. 1999. Changes in textures, microstructure and nutritional quality of carrot slices during blanching and freezing. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 79(12):1747-1753.

KOURIS-BLAZOS, A. 16 Mei 2000. Glycaemic index & insulin index. [http://www.healthyeating.org/general/glycaemic\\_index.htm](http://www.healthyeating.org/general/glycaemic_index.htm). Getrek vanaf die internet op 24 Augustus 2001.

KRUMMEL, D. 2000. Hoofstuk 26: Nutrition in cardiovascular disease. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

LANGENHOVEN, M, KRUGER, M, GOUWS, E & FABER, M. 1991. *MRC Food composition tables*. Parow. Mediese Navorsingsraad.

LAQUATRA, I. 2000. Hoofstuk 23: Nutrition in weight management. In Mahan, LK & Escott-Stump, S. Reds. 2000. *Food, nutrition and diet therapy*. Tiende uitgawe. Philadelphia. WB Saunders.

LEEDS, A, BRAND-MILLER, J, FOSTER-POWELL, K, & COLAGIURI, S. 1998. *The GI Factor*. London. Hodder & Stoughton.

LEEDY, PD. 1997. *Practical research: Planning and Design*. Sesde uitgawe. New York. MacMillan Publishing.

McWILLIAMS, M. 2001. *Foods - Experimental perspectives*. Vierde uitgawe. New Jersey. Prentice-Hall.

MEDIESE NAVORSINGSRAAD. 2001. Foodfinder™ 2. Mediese Navorsingsraad, Voedingsintervensie Eenheid, Parow. (Addendum 1, Nutrients [and dietary components (MCV & JdeJ)]: 3)

MOUTON, J. 2001. *How to succeed in your Master's and Doctoral studies: a South African guide and resource book*. Pretoria. Van Schaik.

NISHIMUNE, T, YAKUSHIJI, T, TAGUCHI, S, KONISHI, Y, NAKAHARA, S, ICHIKAWA, T & KUNITA, N. 1991. Glycemic response and fiber content of some food. *American Journal of Clinical Nutrition* 54(2):414-419.

ROBERFROID, MB. 2000. Prebiotics and probiotics: are the functional foods? *American Journal of Clinical Nutrition* 71(6S):1682S-1687S.

SOH, NL & BRAND-MILLER, J. 1999. The glycaemic index of potatoes: the effect of variety, cooking method and maturity. *European Journal of Clinical Nutrition* 53(4):249-254.

SHAPIRO, SS & WILK, MB. 1965. An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika* 52:591-611.

THOMPSON, LU. 1988. Antinutrients and blood glucose. *Food Technology* 4(24):123-132.

TOUFEILI, I, HABBAL, Y, SHADAREVIAN, S & OLABI, A. 1999. Substitution of wheat starch with non-wheat starches and cross-linked waxy barley starch affects sensory properties and staling of Arabic bread. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 79(13):1855-1860.

TROUT, DL, BEHALL, KM & OSILESI, O. 1993. Prediction of glycemic index of starchy foods. *American Journal of Clinical Nutrition* 58(6):873-878.

VOSLOO, MC & DAVEL, EI. 1991. Die invloed van eindtemperatuur op die alpha-amylase-aktiwiteit, vloeibaarheid en fermheid van eierstyselkooksels. *Journal of Dietetics and Home Economics* 19(3):82-86.

What is fibre? <http://health.iafrica.com/dietonline/dietqa/foodtypes/nore1002.htm>. Getrek vanaf die internet op 23 Februarie 2001.

WOLEVER, TMS. 1999. Dietary recommendations for diabetes: high carbohydrate or high monounsaturated fat? *Nutrition Today* 34(2):73-77.

WOLEVER, TMS & BRAND MILLER, J. 1995. Sugar and blood glucose control. *American Journal of Clinical Nutrition* 62(1S):212S-227S.

WOLEVER, TMS, JENKINS, DJA, JENKINS, AL & JOSSE, RG. 1991: The glycemic index: methodology and clinical implications. *American Journal of Clinical Nutrition* 54(5):846-854.



## HOOFSTUK 6: AANVAARBAARHEID VAN DIE ONTWIKKELDE PRODUK VIR DIE VERBRUIKER (FASE 5)

### 6.1 Inleiding, motivering en probleemstelling

In hierdie studie sal die motivering vir sodanige studie, die probleemstelling en die doelstellings uiteengesit word. Die literatuur wat vervolgens weergegee word, dien as motivering vir hierdie verbruikersaanvaarbaarheidstudie.

Die verbruikersaanvaarbaarheidsfase in produkontwikkeling word nie deur alle maatskappye ingesluit nie, maar is belangrik tydens produkontwikkeling (sien Hoofstuk 4, Figuur 4.1), aangesien die betrokkenheid van die verbruiker in alle fases van die produkontwikkelingsproses krities is (Baker, Hahn & Robins, 1988:31, Buisson, 1995:185, Cooper, 1993:207). Wanneer die produk tot op 'n aanvaarbare vlak ontwikkel is, moet verbruikerstoetse uitgevoer word (Cooper, 1993:100, Hersom, 1972:23). Waardevolle inligting kan teen relatiewe lae kostes ingesamel word deur 'n klein groepie verbruikers se opinie omtrent die produk te vra.

Hierdie vorm van toetsing kan 'n aanduiding gee van die potensiële sukses van die produk (Van Trijp & Meulenberg, 1996:289). Sommige firmas kies ewekansig 'n aantal huishoudings om hulle produkte tuis, onder verbruikersomstandighede, te toets (Baker et al, 1988:32, Cooper, 1993:100,218).

Indien die betrokke produk ongewild is, sal dit sinneloos wees om met die bemarking van die produk voort te gaan. Die verbruikerstoetse lewer voorstelle om die produk te verbeter en die kans op sukses in die mark te verbeter (Baker et al, 1988:32).

Die doel van hierdie studie is om te bepaal of die ontwikkelde produk verbruikersaanvaarbaar is.

Uit die genoemde probleemstelling is die onafhanklike en afhanklike veranderlikes vir die studie as volg geïdentifiseer (sien Tabel 6.1):

**Tabel 6.1: Onafhanklike en afhanklike veranderlikes**

Onafhanklike veranderlikes	Afhanklike veranderlikes
<u>Kriterium veranderlikes</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 80% gemiddeld vir die produkkriteria;</li> <li>- 80% van die respondente moet die voorgestelde prys aanvaarbaar vind;</li> <li>- 80% moet aandui dat hulle die produk sal koop;</li> <li>- 80% van die totale aantal respondente moet die produk algeheel aanvaarbaar vind.</li> </ul>	Verbruikers-/ produkaanvaarbaarheid

Die operasionele definisie vir verbruikersaanvaarbaarheid word vervolgens weergegee.

**Verbruikers-/produkaanvaarbaarheid** Laasgenoemde is die verbruiker se houding teenoor die verskillende fisiese eienskappe van die koekie, naamlik grootte, kleur, tekstuur, geur en prys. Daar word van dieselfde meetinstrument as dié van *Pioneer Foods* (Gehr, persoonlike kommunikasie, Mei 2000) gebruik gemaak. Dié maatskappybeleid ten opsigte van produkkriteria vir die voortsetting van produkontwikkeling, met die oog op kommersialisasie, is die volgende: die produk moet 'n gemiddeld van 80% vir die sensoriese produkkriteria (grootte, kleur, tekstuur en geur) behaal; 80% van die respondente moet aandui dat die prys aanvaarbaar is; 80% van die respondente moet aandui dat hulle die koekie sal koop en 80% van die respondente moet aandui dat hulle van die koekie hou (Gehr, persoonlike kommunikasie, Mei 2000).

Die sensoriese produkkriteria word gemeet met behulp van 'n ordinale skaal met twee negatiewe en 'n positiewe en uiters positiewe waarneming. Die negatiewe waarnemings word saamgevoeg en bedra -21%, die positiewe 75% en die positiefste 100% en die gemiddeld vir die aantal respondente word verkry. Die resultate word in frekwensietabelle uiteengesit. 'n Gemiddeld van meer as 80% vir bogenoemde vier kriteria is 'n voorspeller van produksukses.

Daar word 'n geleentheid aan die verbruikers gebied om enige kritiek op die konsep te lewer. Die tuisteskepper moet ook aandui of sy van die koekie hou en of sy die koekie sal koop. In die laaste instansie moet sy namens die res van die gesin op 'n binomiale skaal aandui watter van die gesinslede van die koekie gehou en watter nie van die koekie gehou het nie.

Die subdoelstellings spruit uit die probleemstelling. Die vier subdoelstellings hou verband met feite hipoteses ( $H_01-6$ ). Die subdoelstellings word as volg geformuleer:

1. Om te bepaal of minder as 80% van die respondente die **kombinasie van sensoriese eienskappe** (grootte, kleur, tekstuur en geur) van die koekie aanvaarbaar sal vind ( $H_01 < 80\%$ );
2. Om te bepaal of minder as 80% van die respondente die **prys** van die koekie aanvaarbaar sal vind ( $H_02 < 80\%$ );
3. Om te bepaal of minder as 80% van die respondente die **koekie sal koop** ( $H_03 < 80\%$ );
4. Om te bepaal of minder as 80% van die **respondente en hul huishoudings** die koekie **algeheel aanvaarbaar** sal vind ( $H_04 < 80\%$ );
5. Om te bepaal of minder as 80% van die respondente wat van lemoene hou, die lemoengeur van die koekie aanvaarbaar sal vind ( $H_05 < 80\%$ );
6. Om te bepaal of minder as 80% van die **respondente** die koekie **algeheel aanvaarbaar** vind ( $H_06 < 80\%$ ).

$H_01-4$  voorspel dat die ontwikkelde produk nie aan een van die vier vereistes (soos deur die Suid-Afrikaanse industrie geïdentifiseer) vir produkaanvaarbaarheid sal voldoen nie. Vir die studie is feite hipoteses ( $H_01-6$ ) geformuleer om die verwerking van die data te orden.

- |          |   |
|----------|---|
| $H_01$ : | Minder as 80% van die respondente sal die <b>kombinasie van sensoriese eienskappe</b> (grootte, kleur, tekstuur en geur) van die koekie aanvaarbaar vind; |
| $H_02$ : | Minder as 80% van die respondente sal die <b>prys</b> van die koekie aanvaarbaar vind;  |
| $H_03$ : | Minder as 80% van die respondente sal die <b>koekie wil koop</b> ;  |
| $H_04$ : | Minder as 80% van die <b>respondente en hul huishoudings</b> sal die koekie <b>algeheel aanvaarbaar</b> vind;   |
| $H_05$ : | Minder as 80% van die respondente wat van lemoene hou, sal die lemoengeur van die koekie aanvaarbaar vind;  |
| $H_06$ : | Minder as 80% van die respondente sal die koekie <b>algeheel aanvaarbaar</b> vind.  |



## 6.2 Navorsingsmetode en gepaardgaande tegniek

Respondente van 100 huishoudings is vir 'n opname-tipe navorsingsmetode gebruik. Die data (bv. die ouderdoms- en geslagsverspreiding van die respondente), word in syfers uitgedruk (Looke, Silverman & Spirduso, 1998:129).

Dié metode vir verbruikersaanvaarbaarheidstoetsing wat allerweë aanbeveel word (Baker et al, 1988:32, Gehr, persoonlike kommunikasie, Mei 2000,) behels dat die ontwikkelde produk aan 'n aantal huishoudings gegee word en navorsers dan na 'n paar dae terug gaan om die huishouding se mening omtrent die produk in te samel. Die persone wat deelneem aan die verbruikerstoets, word tuis besoek en ontvang 'n vraelys om die inligting mee in te samel. Deur vrae te vra, is dit moontlik om uit te vind wat die huishouding se mening omtrent die produk is, of hulle die produk sal koop en wat hulle dink die produk werd is in terme van 'n prys. Hulle word ook gevra hoe dikwels hulle die produk sal koop. Ook in Suid-Afrika maak die voedselindustrie gebruik van bogenoemde metode waar huishoudings 'n produk moet beoordeel en vraelyste voltooi wat dan tuis ingevul word. Die vier kritiese eienskappe vir verbruikersaanvaarbaarheid van 'n produk wat produksukses sal voorspel, is die volgende: die produk moet 'n gemiddeld van 80% vir die sensoriese produkkriteria (grootte, kleur, tekstuur en geur) behaal; 80% van die respondente moet aandui dat die prys aanvaarbaar is; 80% van die respondente moet aandui dat hulle die koekie sal koop en 80% van die respondente moet aandui dat hulle van die koekie hou (Gehr, persoonlike kommunikasie, Mei 2000).

### 6.2.1 Vraelys

Die vraelys, wat deur die navorser en haar studieleier opgestel is, is as navorsingstegniek gekies. In hierdie geval is die vraelys teoreties gedrewe en die doel van laasgenoemde is om hipoteses te toets (Mouton, 2000:152). Die vraelys was in Afrikaans en Engels beskikbaar. 'n Dendrogram (sien Figuur 6.1) het as teoretiese onderbou vir die betrokke studie gedien. Dit het die formulering van relevante vrae vir die vraelys moontlik gemaak en is op die laagste vertakkingsvlak van die dendrogram geformuleer. Die hoeveelheid vrae was onbelangrik. Wat egter essensieel was, was dat die vrae wat wel gevra is, die nodige inligting vir die betrokke studie moes insamel (Schutte, 2000). Dieselfde vraelys is vir Fases 5 en 6 gebruik.

Die demografiese inligting wat ingesamel is, sluit die volgende in: die naam en ouderdom van die **respondent**; en die aantal, ouderdom en geslag van die lede in die res van die huishouding. Die laaste afdeling het as 'n verdere bron van inligting oor die ouderdoms- en geslagsverspreiding van die **respondente en hul huishoudings** gedien.

Die inligting wat in die **koekie-aankooppraktyke**-afdeling ingesamel is, is gebruik om die 'gereelde', 'minder gereelde', 'potensiële' en 'nie-potensiële' koekiekopers te onderskei. Inligting oor die tipe koekies en die gereeldheid van aankope van die koekies en die tipe produkte (laevet-, hoëvesel-, laekilojoule-) wat die verbruiker koop, is ingesamel om die 'geensins gesondheidsbewuste', 'matig gesondheidsbewuste' en 'gesondheidsbewuste' verbruikers te identifiseer. Die inligting wat in die **verbruikerskennis**-afdeling ingesamel is, is gebruik om die verbruikers met 'n 'swak', 'redelike', 'goeie' en 'baie goeie' verbruikerskennis te identifiseer. Die inligting wat uit laasgenoemde twee kategorieë ingesamel is, word in Hoofstuk 7 (Fase 6) geanaliseer en weergegee.

Die **produkaanvaarbaarheid**-afdeling het die opinie van die respondente oor die sensoriese eienskappe, prys, algehele aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop, getoets. Die aanvaarbaarheid van die koekie onder die res van die huishouding is ook in hierdie afdeling bepaal. Die inligting wat uit hierdie afdeling ingesamel is, word in hierdie hoofstuk (Hoofstuk 6, Fase 5) bespreek.

Die vraelys is deur 'n paneel van deskundiges, onder meer 'n dieetkundige en 'n marknavorsers, geëvalueer en verder verfyn. Die vraelys is vir geldigheid en betroubaarheid getoets deur die finale vraelys aan vyf huishoudings met drie en meer lede te gee om te voltooi. Laasgenoemde is 'n werkswyse wat ook in Veeck (1997:85) gerapporteer word. Die vraelyste het deurlopende dieselfde inligting ingesamel en het die verbruikersaanvaarbaarheid van die koekie getoets. Die vraelys is dus geldig en betroubaar (Leedy, 1997:32,34).

#### 6.2.2 Verspreiding van vraelyste

'n Span van twee opgeleide veldwerkers (Addendum 6.1) het 25 persone in elk van die volgende vier winkels, op Stellenbosch, naamlik *Kwik Spar* (Kw-Sp), *Shoprite Checkers* (Sh Ch), *Woolworths* (WW) en *Pick 'n Pay* (P 'n P) geïdentifiseer, met ander woorde 'n totaal van 100 huishoudings. Die vier winkels se toestemming is verkry alvorens daar met die opname begin is (Addendum 6.2).

Die opname is tussen 23 Oktober 2000 en 4 November 2000 uitgevoer. Om 'n verskeidenheid van verbruikers in te sluit, het die veldwerkers op verskillende tye verbruikers in die winkels geïdentifiseer. Om voorsiening te maak vir die tuisteskeppers, het die veldwerkers tussen 10:00 en 14:00 op weekdae in die winkels rondbeweeg (sien Tabel 6.2). Twintig tydgleuwe was in die tien weekdae beskikbaar, aangesien daar 'n oggend- en middaggleuf vir elk van die tien weekdae was. Elk van die kleinhandelaars is 'n minimum van twee oggend- en middaggleuwe besoek. Twintig verbruikers is

gedurende die week in elk van die winkels geïdentifiseer (Addendum 6.3). Die 20 verbruikers is oor 'n minimum van drie dae geïdentifiseer (Addendum 6.4).

Aangesien die werkende persone hul inkopies waarskynlik gedurende naweke doen, het die veldwerkers ook op twee Saterdagoggende, tussen 9:00 en 12:00, verbruikers geïdentifiseer (sien Tabel 6.2). Vyf verbruikers is op Saterdagoggende in elkeen van die vier winkels geïdentifiseer, met ander woorde 20 uit die totaal van 100.

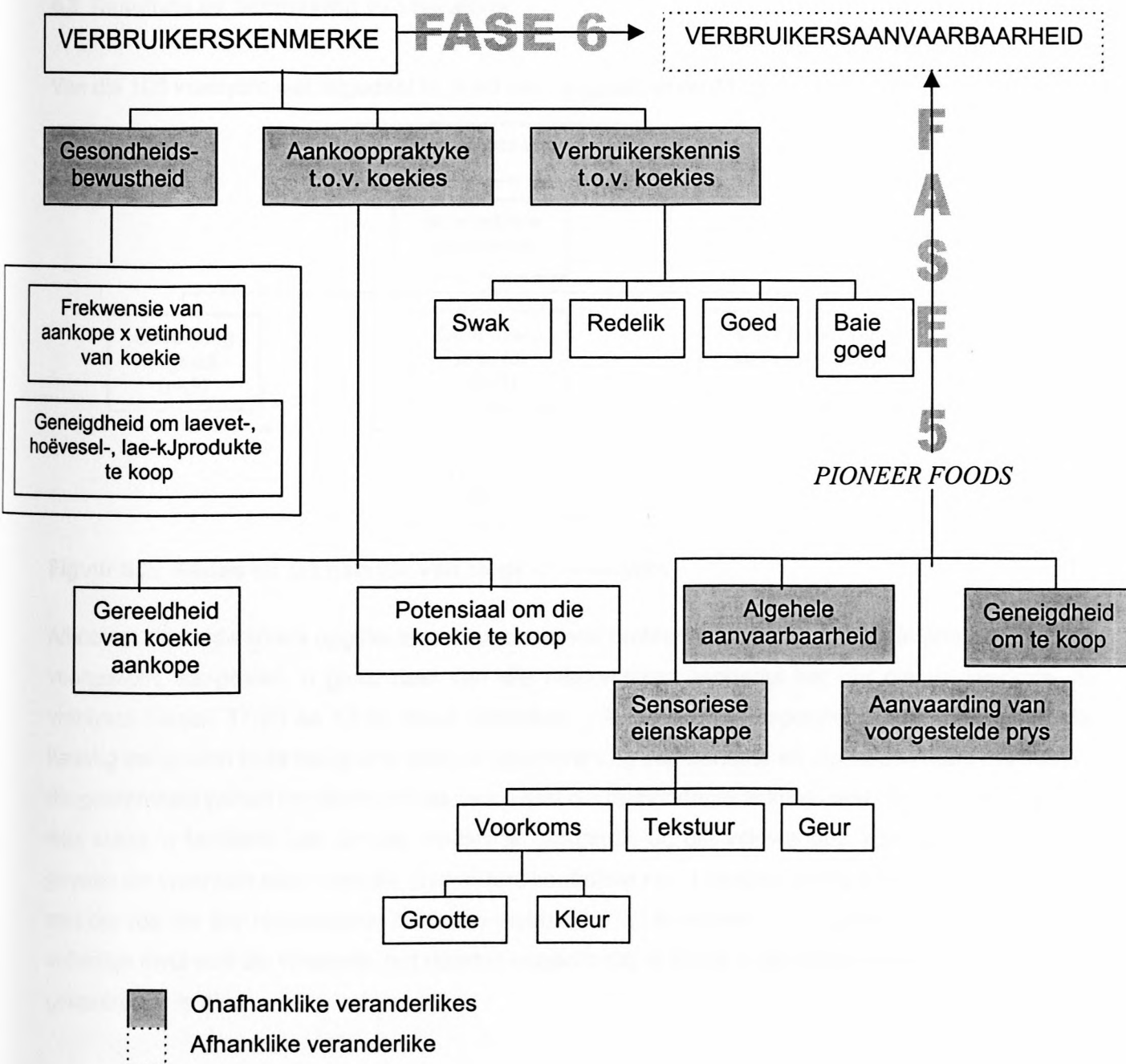
**Tabel 6.2: Die tye wanneer die veldwerkers die onderskeie winkels besoek het**

Datum	Tyd	Maan	Dins	Woens	Don	Vry	Tyd	Sater
<b>Week 1</b>	<b>10:00-12:00</b>	Kw-Sp	Sh Ch	P 'n P	WW	P 'n P	<b>9:00-10:30</b>	Kw-Sp
23-28 Oktober	<b>12:00-14:00</b>	Sh Ch	Kw-Sp	WW	P 'n P	WW	<b>10:30-12:00</b>	Sh Ch
<b>Week 2</b>	<b>10:00-12:00</b>	P 'n P	WW	Kw-Sp	Sh Ch	Kw-Sp	<b>9:00-10:30</b>	WW
30 Oktober- 4 November	<b>12:00-14:00</b>	WW	P 'n P	Sh Ch	Kw-Sp	Sh Ch	<b>10:30-12:00</b>	P'n P

Die veldwerkers het die verbruikers wat koekies gekoop het, genader en gevra of hulle bereid sal wees om aan die opname deel te neem. Die demografiese inligting, sowel as die adres van die verbruikers wat gewillig was, is dan in die winkel voltooi op die vraelyste wat aan die veldwerkers voorsien is. 'n Bekendstellingsbrief, die vraelys en die koekies is dan aan die verbruikers oorhandig (sien Addendums 6.5, 6.6, 6.7 en 6.8). Die verbruikers wat geïdentifiseer is, het dan die vraelys tuis voltooi nadat hulle die koekies geëet het.

Die veldwerkers het na twee dae, op 'n tyd wat vir die verbruiker geleë was, die vraelyste by verbruikers afgehaal. Die veldwerkers is aangesê om die vraelyste te kontroleer tydens die afhaal daarvan om te verseker dat al die vrae volledig beantwoord is.

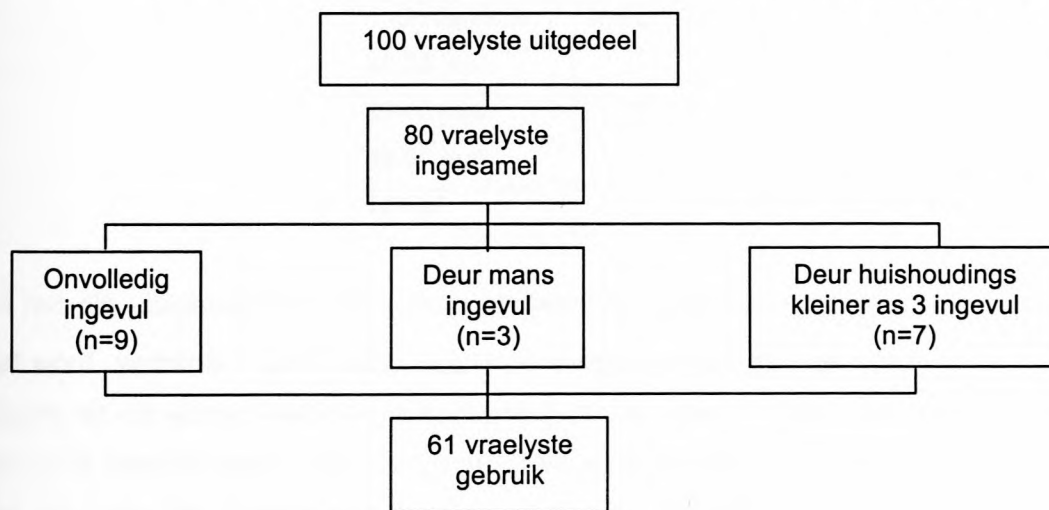




**Figuur 6.1:** 'n Diagramatiese uiteensetting van die oorsprong van die vrae wat in die huishoudelike vraelys gevra is

### 6.3 Resultate en bespreking van resultate

Van die 100 vraelyste wat uitgedeel is, is 80 weer ingesamel en 61 daarvan gebruik (sien Figuur 6.2).



**Figuur 6.2: Redes vir die gebruik van slegs 61 vraelyste**

Alhoewel die veldwerkers opgelei is om bogenoemde probleme te voorkom, het die probleme steeds voorgekom, aangesien 'n groot deel van die respondente aangedui het dat die veldwerkers die vraelyste tussen 17:00 en 18:00 moes kollekteer. Alhoewel die respondente tuis was, was hulle haastig aangesien hulle besig was met die voorbereiding van aandete en die veldwerkers het dus nie die geleentheid gehad om die vraelyste saam met die respondente te kontroleer nie. In ander gevalle was slegs 'n familielid tuis om die vraelys te oorhandig en die veldwerkers kon ook nie in hierdie gevalle die vraelyste saam met die respondent kontroleer nie. Laasgenoemde twee situasies, tesame met die feit dat die respondente duidelike instruksies in die winkel ontvang het oor die korrekte en volledige invul van die vraelyste, het daartoe bygedra dat al 80 die ingesamelde vraelyste nie volledig gekontroleer is nie.

Daar kan nie vasgestel word hoeveel van die 61 respondente in 'n spesifieke winkel geïdentifiseer is nie, aangesien daar nie ruimte op die vraelys was om laasgenoemde aan te dui nie.

#### 6.3.1 Demografiese inligting

Van die 61 respondente ( $n=61$ ) was 11,47% tussen die ouderdomme 26 en 35 jaar, 45,90% tussen die ouderdomme 36 en 45 jaar en 42,62% tussen die ouderdomme 46 en 60 jaar (sien Tabel 6.3). Al die kwalifiserende respondente was vroulik en het huishoudings met drie en meer lede verteenwoordig.

**Tabel 6.3: Die aantal en persentasie respondente in elk van die ouderdomskategorieë**

Ouderdom	Getal	%
26-35 jaar	7	11,47
36-45 jaar	28	45,90
46-60 jaar	26	42,62
Totaal	61	100,00

H<sub>0</sub>1-4 het die uitkomst van die kriteria vir produkaanvaarbaarheid, soos dit deur *Pioneer Foods* bepaal word, voorspel. Die kriteria waarvan laasgenoemde gebruik maak, is die volgende: 80% gemiddeld vir die **sensoriese produkkriteria** (grootte, kleur, tekstuur en geur) van die ontwikkelde produk; 80% van die respondente moet die **prys aanvaarbaar** vind; 80% van die respondente moet aandui dat hulle die **produk sal koop** en 80% van die respondente moet van die **produk hou** (algehele aanvaarbaarheid). Hierdie resultate sal vervolgens bespreek word:

### 6.3.2 Sensoriese produkkriteria van die koekie

Die respondente moes die koekie se sensoriese eienskappe evalueer en hul resultate op 'n houding skaal aandui. Die beskrywende terme op die hedoniese skaal is so eenvoudig moontlik gekies sodat alle respondente dit kon verstaan. Een en sestig respondente het die grootte, kleur en geur van die koekie beoordeel terwyl 59 die tekstuur beoordeel het.

**Grootte** Van die 61 respondente het 85,3% aangedui dat die grootte van die koekie óf 'n 'goeie grootte' óf 'n 'baie goeie grootte' is (sien Tabel 6.4 (a)). Met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument (sien Tabel 6.4 (b)) is bepaal dat die grootte van die koekie 63,70% aanvaarbaar is.

**Kleur** Van die 61 respondente het 86,9% aangedui dat die kleur van die koekie óf 'n 'goeie kleur' óf 'n 'baie goeie kleur' is (sien Tabel 6.4 (a)). Met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument (sien Tabel 6.4 (b)) is bepaal dat die kleur van die koekie 65,28% aanvaarbaar is.

**Tekstuur** Van die 59 respondente het 91,5% aangedui dat die tekstuur van die koekie óf 'n 'goeie tekstuur' óf 'n 'baie goeie tekstuur' is (sien Tabel 6.4 (a)). Met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument (sien Tabel 6.4 (b)) is bepaal dat die tekstuur van die koekie 70,25% aanvaarbaar is.

**Geur** Van die 61 respondente het slegs 54,1% aangedui dat die geur van die koekie óf 'n 'goeie geur' óf 'n 'baie goeie geur' is. 'n Groot deel van die respondente, naamlik 42,6% het die geur 'te oorheersend' gevind (sien Tabel 6.4 (a)). Met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument (sien Tabel 6.4 (b)) is bepaal dat die geur van die koekie 32,98% aanvaarbaar is.



**Gemiddeld van sensoriese eienskappe** Die gemiddeld van die vier sensoriese eienskappe, soos bepaal met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument, is 58,05%.

H<sub>0</sub>1 word dus aanvaar, aangesien die gemiddeld vir die sensoriese produkkriteria van die ontwikkelde produk minder as 80% was.

Alhoewel tekstuur 'n belangrike faktor in die aanvaarbaarheid van gebakte produkte is (Campbell, Ketelson & Antenucci, 1994:98), speel geur 'n sleutelrol in die algehele aanvaarbaarheid van enige produk (Madley, 2001, Raats, Daillant-Spinnler, Deliza & MacFie, 1995:239). Indien die verbruiker nie van die geur van 'n produk hou nie, sal die produk nie vir 'n tweede keer gekoop word nie (Madley, 2001, Ohr, 2001). Indien die waarde van die geur van die produk weggelaat word tydens die berekening van die produkaanvaarbaarheid van die produk (met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument), is die gemiddelde waarde 66,41%. Alhoewel dit steeds nie aan die gestelde vereiste van 80% voldoen nie, is dit 8,36% hoër as wanneer die waarde vir die aanvaarbaarheid van die geur in ag geneem word vir die berekeninge. Die lemoengeur van die produk het dus 'n negatiewe invloed op die produkaanvaarbaarheid van die produk gehad. Sien Tabela 6.4 (a) en (b).

**Tabel 6.4 (a): Vlak van aanvaarbaarheid van die sensoriese eienskappe van die koekie**

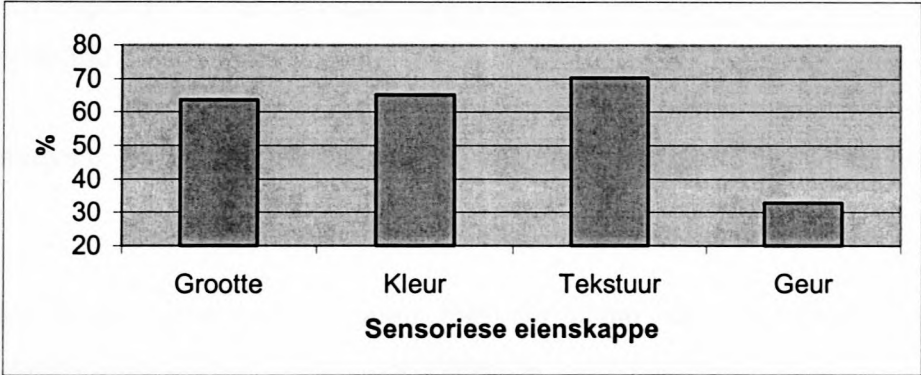
Sensoriese eienskap	Grootte		Kleur		Tekstuur		Geur	
	n	%	n	%	n	%	n	%
'Baie goeie...'	7	11,50	7	11,50	8	13,10	5	8,20
'Goeie...'	45	73,80	46	75,40	46	75,40	28	45,90
Swak...	0	0	8	13,10	1	1,60	2	3,30
Baie swak...	9	14,80	0	0	4	6,60	26	42,60
Totaal	61	100,00	61	100,00	59	96,70	61	100,00

**Tabel 6.4 (b): Vlak van aanvaarbaarheid van die sensoriese eienskappe, soos bepaal m.b.v. die *Pioneer Foods*-meetinstrument**

Sensoriese eienskap	Formule	Grootte		Kleur		Tekstuur		Geur	
		n	%	n	%	n	%	n	%
'Baie goeie...'	x 100%	7	700	7	700	8	800	5	500
'Goeie...'	x 75%	45	3375	46	3450	46	3450	28	2100
Swak...	x -21%	0	-189	8	-168	1	-105	2	-588
Baie swak...*		9		0		4		26	
Aantal respondente		61	(4056)	61	(3982)	59	(4145)	61	(2012)
%			63,70		65,28		70,25		32,98

\* Word volgens die *Pioneer Foods*-meetinstrument saamgevoeg

Figuur 6.3 verskaf 'n kolomdiagram van die waardes wat, volgens die *Pioneer Foods*-meetinstrument, aan die sensoriese eienskappe van die onwikkelde produk toegeken is.



Figuur 6.3: Die waardes vir elk van die sensoriese eienskappe

*Voorkeur vir lemoene en lemoengeur van die koekie*

Uit die 61 respondente wat die vraag voltooi het, het 59 (96,7%) respondente wat van lemoene hou, maar slegs 59,3% van dié 59 het aangedui dat hulle van die lemoenkoekie hou; die ander 40,6% het nie van die geur van die koekie gehou nie. Slegs 3,3% (n=2) van die 61 respondente het nie van lemoene en gevolglik van die koekie gehou nie (sien Tabel 6.5).

Tabel 6.5: Voorkeur vir lemoene en geneigdheid om koekie te aanvaar

Keuse	Hou van lemoene		Hou van die lemoengeur van die koekie		
	n	%	Keuse	n	%
Ja	59	96,70	Ja	35	59,30
			Nee	24	40,60
Nee	2	3,30	Ja	0	0
			Nee	2	3,30
Totaal	61	100,00		61	100,00

H<sub>05</sub> word dus aanvaar, aangesien slegs 59, 3% van die respondente wat van lemoene hou, van die lemoengeur van die koekie hou.

Die feit dat 'n totaal van 26 (42,6%) van die 61 respondente nie van die lemoengeur van die koekie hou nie is rede tot kommer, aangesien geur 'n sleutelrol in die algehele aanvaarbaarheid van 'n produk speel (Madley, 2001, Raats et al, 1995:239).

### 6.3.3 Prys

Van die 60 (n=60) respondente wat die vraag voltooi het, het 75% aangedui dat hulle die voorgestelde prys van R7,50 per 300 g aanvaarbaar vind.

H<sub>02</sub> word dus aanvaar, aangesien minder as 80% van die respondente (75%) die prys aanvaarbaar gevind het.

Die voorgestelde prys vergelyk egter goed met die pryse van die koekies wat tydens die marknavorsingsfase geïdentifiseer is wat gesondheids-, nutriëntinhoud- of ander aansprake maak (sien Tabel 6.6).

**Tabel 6.6: Die pryse per 100 g en 300 g en die verpakkingsmassa van die koekies wat tans op die mark beskikbaar is wat gesondheids-, nutriëntinhoud- of ander aansprake maak**

	<i>Weigh-Less Choc Chip Cookies</i>	<i>Woolwoths Fruit Digestive Biscuit</i>	<i>Bakers Choc Homewheat (Digestive)</i>	<i>Aida Vanilla Biscuits</i>	<i>Stieffenhofer Kranzl Cookies</i>	<i>Tri-Star Sugar free Biscuits</i>
<b>Prys/100 g</b>	7,80	2,66	3,34	4,99	1,99	5,50
<b>Verpakkings-massa (g)</b>	125,00	300,00	200,00	200,00	400,00	200,00
<b>Prys/300 g</b>	23,40	7,98	7,02	14,97	5,97	16,50

### 6.3.4 Aankoop van die produk

Sewe en twintig (45%) van die 61 respondente het aangedui dat hulle die koekie sal koop. Hierdie resultate is nie bevredigend nie, aangesien 'n minimum van 80% van die respondente veronderstel is om aan te dui dat hulle die produk sal koop, volgens die *Pioneer Foods*-meetinstrument.

H<sub>03</sub> word dus aanvaar aangesien minder as 80% van die respondente (45%) aangedui het dat hulle die koekie sal koop.



### 6.3.5 Algehele aanvaarbaarheid

Behalwe vir die 61 respondente moes die onderskeie huishoudings ook die algehele aanvaarbaarheid van die koekie beoordeel. Die lede van die res van die huishoudings het 172 beloop, 'n totaal van 233 (61 + 172) verbruikers het dus die algehele aanvaarbaarheid van die produk beoordeel en die resultate word in Tabel 6.7 opgesom.

**Tabel 6.7: Die algehele aanvaarbaarheid van die koekie soos ervaar deur die respondente en die lede van hul huishoudings**

	Algeheel aanvaarbaar			
	Ja		Nee	
	n	%	n	%
<b>Respondente (n=61)</b>	39	63,90	22	36,10
<b>Lede van die huishoudings (n=172)</b>	83	48,25	89	51,74
<b>Totale aantal respondente (n=233)</b>	122	52,40	111	47,60

'n Totaal van 63,9% van die 61 **respondente** het die koekie algeheel aanvaarbaar gevind.  $H_06$  word dus aanvaar aangesien minder as 80% van die respondente aangedui het dat hulle die koekie algeheel aanvaarbaar vind.

Drie en tagtig (48,25%) van die 172 lede van die **respondente se huishoudings** het die koekie algeheel aanvaarbaar gevind. Indien die totale bymekaar gevoeg word, vind 122 (52,4%) van die totale aantal respondente (n=233) die koekie algeheel aanvaarbaar (sien Tabel 6.7). Hierdie resultate is nie aanvaarbaar nie, aangesien 'n minimum van 80% van die respondente veronderstel is om die produk aanvaarbaar te vind, volgens die *Pioneer Foods*-meetinstrument.  $H_04$  word dus aanvaar aangesien minder as 80% van die respondente en hul huishoudings (52,4%) aangedui het dat hulle die koekie algeheel aanvaarbaar vind.

Tabel 6.8 bied 'n opsomming van die resultate van die vier kriteria wat deur die *Pioneer Foods*-meetinstrument vir verbruikersaanvaarbaarheid, gemeet is.

**Tabel 6.8: Resultate van die vier kriteria vir verbruikersaanvaarbaarheid**

Verbruikersaanvaarbaarheid	n	% van respondente	Kriterium	Slaag (✓ of ✗)
Gemiddeld vir produkkriteria	61	58,05	> 80%	✗
Aanvaar die voorgestelde prys	60	75,00	> 80%	✗
Sal die produk koop	61	45,00	> 80%	✗
Algehele aanvaarbaarheid	223	52,40	> 80%	✗

Uit Tabel 6.8 is dit duidelik dat die produk nie, volgens die kriteria wat gestel is, slaag nie.

Sien Tabel 6.9 vir 'n uiteensetting van die geslag en hoeveelheid totale respondente (**respondente en die lede van hul huishoudings**) in elk van die ouderdomskategorieë. Hierdie respondente (n=223) was slegs betrokke by die evaluering van die **algehele aanvaarbaarheid** van die produk. Hierdie demografiese inligting word om laasgenoemde rede nie aan die begin van hierdie afdeling, saam met die respondente wat in die winkels genader is (n=61), weergegee nie. Die resultate wat vervolgens bespreek word, hou direk verband met die inligting wat in Tabel 6.9 weergegee word.

**Tabel 6.9: Die geslag en hoeveelheid totale aantal respondente in elk van die ouderdomskategorieë**

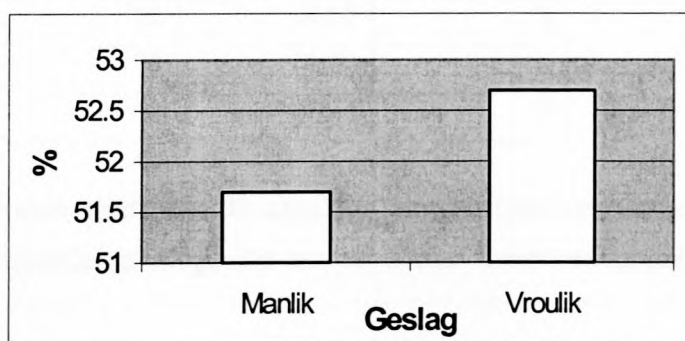
Ouderdomskategorie		Manlik		Vroulik	
		n	%	n	%
6-12 jaar	(n=32)	10	11,76	22	14,86
13-18 jaar	(n=36)	14	16,47	22	14,86
19-25 jaar	(n=17)	9	10,59	8	5,40
26-35 jaar	(n=31)	9	10,59	22	14,86
36-45 jaar	(n=55)	16	18,82	39	26,35
46-60 jaar	(n=62)	27	31,76	35	23,65
<b>Totaal</b>	<b>(n=233)</b>	<b>85</b>	<b>100,00</b>	<b>148</b>	<b>100,00</b>

**Effek van geslag op die algehele aanvaarbaarheid van die koekie** Die resultate van die Chi-kwadraat toets dui aan dat daar geen betekenisvolle verband tussen die geslag van 'n respondent en of hy/sy die koekie aanvaarbaar vind of nie ( $P=0,890$ ). Vier en veertig (51,70%) van die 85 manlike respondente het die koekie algeheel aanvaarbaar gevind en 52,70% van die 148 vroulike respondente het die koekie algeheel aanvaarbaar gevind (sien Tabel 6.10). Daar is dus nie 'n besliste voorkeur vir die koekie by 'n spesifieke geslag nie.

**Tabel 6.10: Die effek van geslag op die algehele aanvaarbaarheid van die koekie**

Geslag	Algeheel aanvaarbaar			
	Ja		Nee	
	n	%	n	%
Manlik (n=85)	44	51,70	41	48,23
Vroulik (n=148)	78	52,70	70	47,30

Figuur 6.4 verskaf 'n kolomdiagram om die verskil in algehele aanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk onder die manlike en vroulike respondente aan te dui.



**Figuur 6.4: Die verskil in algehele aanvaarbaarheid onder die manlik en vroulike respondente**

Volgens Raats et al. (1995:239) kan die **redes** vir die byna gelyke algehele aanvaarding van die produk egter verskil. **Mans** ag die *geur belangriker* as die *voedingswaarde* van 'n produk, terwyl **vroue** die *voedingswaarde eerder* as die *geur* van die produk as rede vir aanvaarding kies. Dit is dus moontlik dat die mans die lemoengeur van die koekie as motivering vir algehele aanvaarding gebruik het, terwyl die vroue die laevet-, hoëveselinhoud en die intermediêre-GI-waarde van die produk as motivering vir die algehele aanvaarding van die produk kon gebruik. Die resultate van hierdie studie staaf egter nie Sandrou en Arvanitoyannis (2000:427) se bevindinge dat vrouens 'n groter voorkeur vir laekilojoule produkte as mans het nie.

**Effek van ouderdom op die algehele aanvaarbaarheid van die koekie** Die resultate van die Chi-kwadraat toets dui aan dat daar wel 'n betekenisvolle verband tussen die ouderdom van respondent en of hy/sy die koekie aanvaarbaar sal vind of nie ( $P=0,001$ ).

Die respondente tussen die ouderdomme van 19 en 25 jaar was die ouderdomskategorie waarvan die grootste deel (70,59%) die koekie algeheel aanvaarbaar gevind het. Laasgenoemde is opgevolg deur

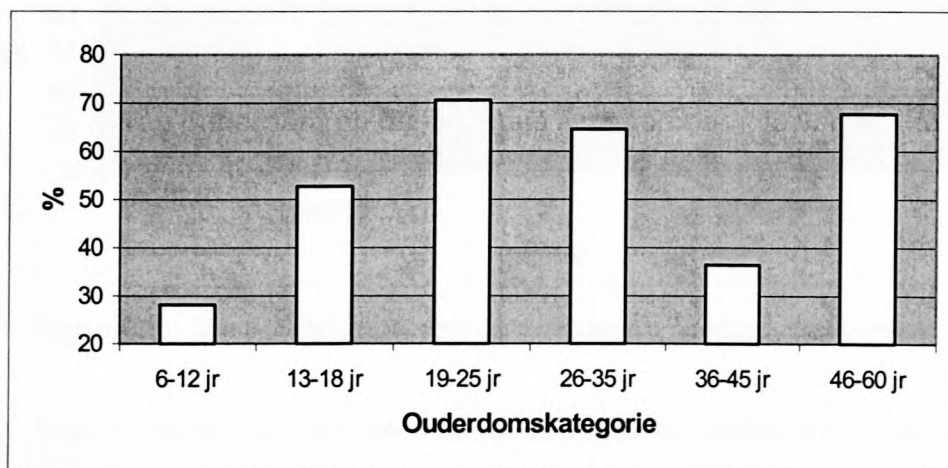


die ouderdomskategorieë 46 tot 60 jaar (67,74%) en 26 tot 35 jaar (64,52%). Die respondente tussen die ouderdomme van 6 en 12 jaar was die ouderdomskategorie waarvan die kleinste deel (28,13%) die koekie algeheel aanvaarbaar gevind het (sien Tabel 6.11).

**Tabel 6.11: Die effek van ouderdom op die algehele aanvaarbaarheid van die koekie**

Ouderdomskategorie		Algeheel aanvaarbaar: Ja		Rangorde
		n	%	
6-12 jaar	(n=32)	9	28,13	6
13-18 jaar	(n=36)	19	52,78	4
19-25 jaar	(n=17)	12	70,59	1
26-35 jaar	(n=31)	20	64,52	3
36-45 jaar	(n=55)	20	36,36	5
46-60 jaar	(n=62)	42	67,74	2

Figuur 6.5 verskaf 'n kolomdiagram van die algehele aanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk onder die verskillende ouderdomskategorieë van die totale aantal respondente (n=223).



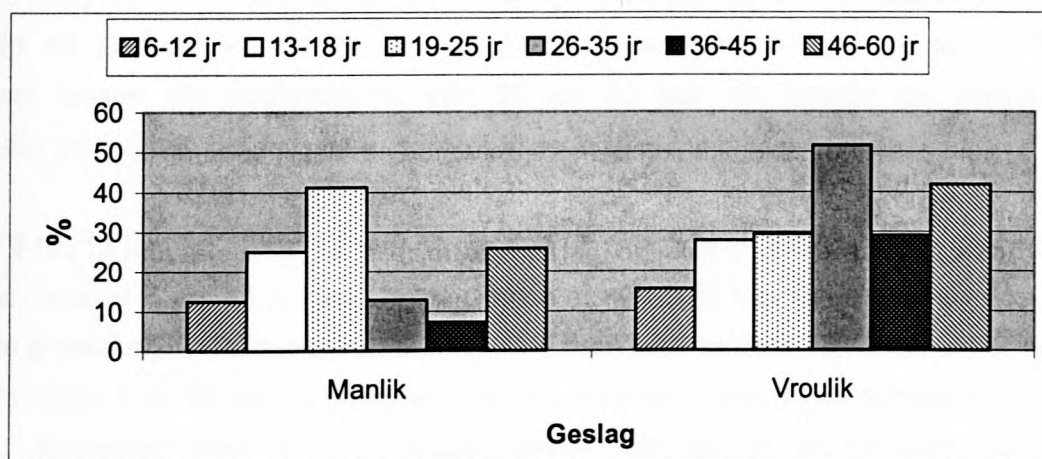
**Figuur 6.5: Die aanvaarbaarheid van die produk onder die verskillende ouderdomskategorieë**

Uit die Tabel 6.11 en Figuur 6.5 wil dit voorkom asof meer respondente in ouderdomsklas **6 tot 12 jaar nie** die koekie **aanvaarbaar** vind **nie (72%)**, terwyl meer van respondente in ouderdomsklas **46 tot 60 jaar wel** die koekie **aanvaarbaar** vind **(68%)**. Daar is egter nie 'n patroon van geleidelike oorgang van nie aanvaarbaar na aanvaarbaar met verandering in ouderdomsklas waarneembaar nie. Dit is kommerwekkend dat die 6 tot 12 jarige-kategorie is wat die koekie die minste aanvaarbaar vind, aangesien 87,3% van kinders tussen die ouderdomme van 4 en 14 jaar koekies as een van die voedsels wat die meeste ingeneem word, in 'n onlangse opname in die Verenigde Koningryk

aangedui het (Smithers, Gregory, Bates, Prentice, Jackson & Wenlock, 2000:106, 107). Hierdie ouderdomsskategorie sou dus nie 'n nismark vir die ontwikkelde koekie kon wees nie.

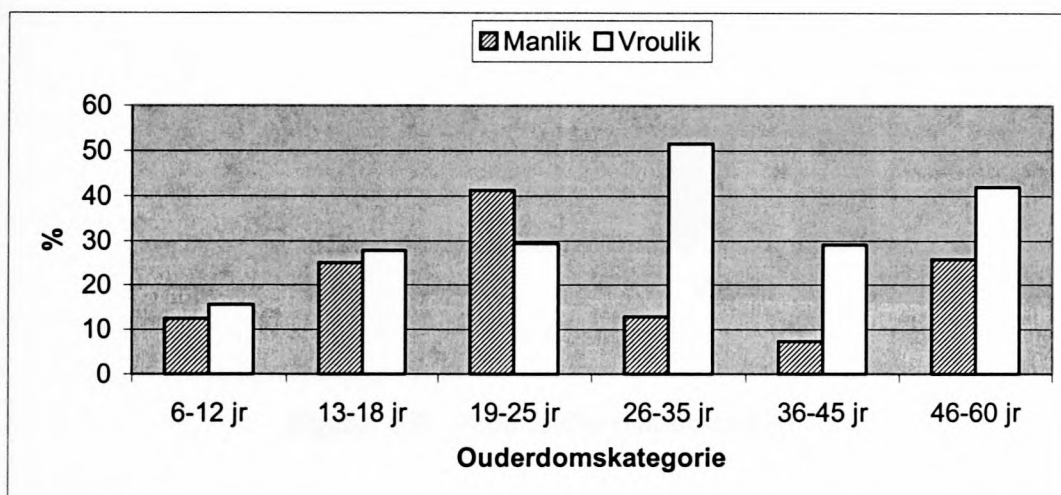
### Effek van die kombinasie van ouderdom en geslag op die algehele aanvaarbaarheid van die koekie

Per geslag Die resultate van die Chi-kwadraat toets dui aan dat daar by die manlike respondente nie 'n betekenisvolle verband tussen ouderdom en of hy die koekie aanvaarbaar vind of nie ( $P=0,099$ ). By die vroulike respondente is daar wel 'n betekenisvolle verband tussen ouderdom en tot watter mate sy die koekie aanvaarbaar vind of nie ( $P=0,001$ ). Alhoewel die **26 tot 35** en **36 tot 45** jarige **vroulike** respondente se algehele aanvaarbaarheid van die produk nie by die neiging inpas nie, is daar 'n toename in algehele aanvaarbaarheid met 'n toename in ouderdom onder die vroulike respondente. Sien Tabel 6.12 en Figuur 6.6.



**Figuur 6.6: Die kombinasie van ouderdom en geslag: per geslag**

Per ouderdom Daar is nie by een van die ouderdomsklasse 'n betekenisvolle verband tussen die geslag van respondent en tot hoe 'n mate hy/sy die koekie aanvaarbaar sal vind of nie ( $P=0,314, 0,270, 0,490, 0,135, 0,262$  en  $0,209$  vir ouderdomsklasse 6 tot 12, 13 tot 18, 19 tot 25, 26 tot 35, 36 tot 45 en 46 tot 60 jaar onderskeidelik). Sien Tabel 6.12 en Figuur 6.7.



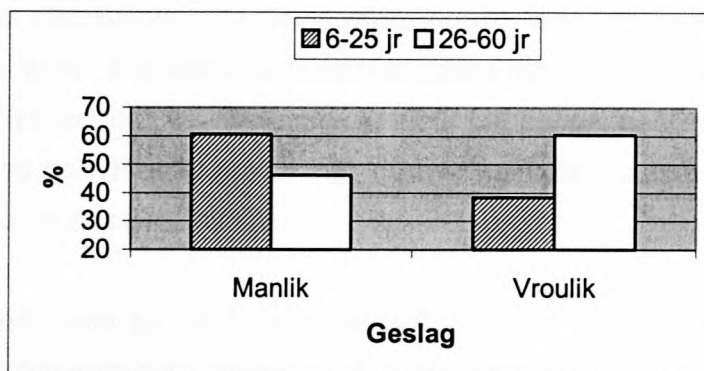
**Figuur 6.7: Die kombinasie van ouderdom en geslag: per ouderdom**

Van die 12 (6x2) ouderdom-geslag kategorieë het die **manlike** respondente tussen die ouderdomme van **36 en 45** jaar die koekie die **minste (7,27%) aanvaarbaar** gevind, terwyl die **vroulike** respondente tussen die ouderdomme van **26 en 35** jaar die koekie die **meeste (51,61%) aanvaarbaar** gevind het.

Indien die **6 tot 12** jaar en **13 tot 18** jaar kategorieë se resultate vir hierdie studie gekombineer word (met ander woorde **6 tot 18** jariges), word gevind dat 27,50% van die seuns en 43,41% van die dogters die ontwikkelde koekie aanvaarbaar gevind het. Die resultate van Smithers et al (2000:107) se opname onder 4 tot 18 jariges het gevind dat meer seuns (79,65%) as dogters (75,65%) koekies geëet het. Aangesien meer seuns as dogters koekies eet, sou dit dus sin maak om 'n produk te ontwikkel waarvan seuns hou. Seuns hou nie van die ontwikkelde produk nie.

Indien die totale aantal manlike en vroulike respondente in twee oorkoepelende ouderdomskategorieë, naamlik 6 tot 25 jaar en 26 tot 60 jaar, verdeel word, is dit duidelik dat die manlike respondente onder 26 jaar en die vroulike respondente bo 25 jaar die koekie die meeste aanvaarbaar gevind het. Uit Figuur 6.8 is dit duidelik dat **60,61% (n=20)** van die **manlike respondente onder 26 jaar (n=33)** en **60,42% (n=58)** van die **vroulike respondente bo 25 jaar (n=96)** die koekie aanvaarbaar gevind het. Hierdie twee kategorieë sou dus as potensiële teikenmarkte vir die ontwikkelde produk geïdentifiseer kon word.





**Figuur 6.8: Potensiële teikenmarkte**

#### 6.4 Gevolgtrekkings en aanbevelings

Volgens die meetinstrument wat deur *Pioneer Foods* gebruik word, is die ontwikkelde laevet-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre-GI-waarde nie verbruikersaanvaarbaar nie, aangesien die produk nie aan een van die vier gestelde vereistes voldoen nie.

- 58,05% is die gemiddeld vir die produkkriteria;
- 75% van die respondente (n=61) het die voorgestelde prys aanvaarbaar gevind;
- 45% van die respondente (n=61) het aangedui dat hulle die koekie sal koop;
- 52,4% van die totale aantal respondente (n=233) het die koekie algeheel aanvaarbaar gevind.

Alhoewel daar voor die bepaling van die verbruikersaanvaarbaarheid kommer oor die klam tekstuur van die koekie bestaan het, het dit uit die terugvoering van die respondente duidelik geword dat die lemoengeur 'n baie groter rede tot kommer moet wees. Slegs 54,1% van die respondente het die geur as 'n 'goeie geur' óf 'n 'baie goeie geur' geklassifiseer, terwyl 91,5% die tekstuur as 'n 'goeie tekstuur' óf 'n 'baie goeie tekstuur' geklassifiseer het.

Die geur van die koekie is dié eienskap van die produk wat verantwoordelik is vir die lae algehele aanvaarbaarheid (52,40%) van die produk. Madley (2001) rapporteer dat 'gesondheidsvoedselverbruiker' in die verlede nie die geur van die gesondheidsprodukte as belangrik geag het nie, aangesien die gesondheidsvoordele alleen, voldoende was. Sedert gesondheidsvoedsel egter deel van die hoofstroom voedselindustrie geword het, is geur bo aan die lys van prioriteite geplaas.

Die verbruiker assosieer sommige geure met 'gesondheid'. Rooibosbessie ("cranberry") en pomelo is voorbeelde van geure wat met laasgenoemde geassosieer word (Madley, 2001). Daar word dus

aanbeveel dat daar voor die aanvang van die ontwikkeling van 'n soortgelyke produk met ander geure geëksperimenteer moet word. Die kaneelvariasie wat tydens die reseptontwikkelingsfase ontwikkel is, maar tydens die finale sensoriese evalueringssessie deur die paneel geëlimineer is, kon moontlik 'n beter geurkeuse gewees het. Hierdie produk het 'n meer neutrale, subtiële geur wat moontlik meer 'bekend' aan die verbruiker sou gewees het.

Daar word aanbeveel dat meer as 100 huishoudings (ten minste 200) gebruik word in 'n tesis waar verbruikersaanvaarbaarheidstoetsing 'n groter rol in die studie speel. Ook word die gebruik van veldwekers met ondervinding aanbeveel.

## 6.5 Bronnelys

BAKER, RC, HAHN, PW & ROBINS, KR. 1988. *Fundamentals of new food product development*. Amsterdam. Elsevier.

BUISSON, D. 1995. Hoofstuk 8: Developing new products for the consumer. In Marshall, DW. Red. 1995. *Food choice and the consumer*. London. Chapman & Hall.

CAMPBELL, LA, KETELSON, SM & ANTENUCCI, RN. 1994. Formulating oatmeal cookies with calorie-sparing ingredients. *Food Technology* 48(5):89-105.

COOPER, RG. 1993. *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*. Cambridge. Perseus Books.

LEEDY, PD. 1997. *Practical research: planning and design*. Sesde Uitgawe. New York. MacMillan.

LOOKE, LF, SILVERMAN, SJ & SPIRDUSO, W. 1998. *Reading and understanding research*. London. SAGE.

MADLEY, RH. In the land of nutraceuticals, flavor is king. <http://www.nutraceuticalsworld.com/jun011.htm>. Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

MOUTON, J. 2001. *How to succeed in your master's and doctoral studies: a South African guide and resource book*. Pretoria. Van Schaik.

OHR, LM. Formulating with sense. Februarie 2001  
[http://www.preparedfoods.com/archives/2001/2001\\_2/0201dsen.htm](http://www.preparedfoods.com/archives/2001/2001_2/0201dsen.htm). Getrek vanaf die internet op 13 Augustus 2001.

RAATS, M, DAILLANT-SPINLER, B, DELIZA, R & MACFIE, H. 1995. Hoofstuk 10: Are sensory properties relevant to consumer food choice? In Marshall, DW. Red. 1995. *Food choice and the consumer*. London. Chapman & Hall.

SANDROU, DK & ARVANITOYANNIS, IS. 2000. Low-fat/calorie foods: Current state and perspectives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 40(5):427-447.

SCHUTTE, D. 2000. Dendrogramtegniek vir vraelysontwikkeling: enkele aantekeninge. OPAB(SA).

SMITHERS, G, GREGORY, JR, BATES, CJ, PRENTICE, A, JACKSON, LV & WENLOCK, R. 2000. The national diet and nutrition survey: young people aged 4 – 18 years. *British Nutrition Foundation Nutrition Bulletin* 25:105-111.

VAN TRIJP, HCM & MEULENBERG, MTG. 1996. Hoofstuk 7: Marketing and consumer behaviour with respect to foods. In Meiselman, HL & MacFie, HJH. Reds. 1996. *Food choice, acceptance and consumption*. London. Chapman & Hall.

VEECK, A. 1997. Assessing the contribution of attitudinal variables in international models of food consumption. *Journal of International Food & Agribusiness Marketing* 8(4):79-98.



## HOOFSTUK 7: DIE EFFEK VAN AANKOOPPRAKTYKE, GESONDHEIDSBEWUSTHEID EN VERBRUIKERSKENNIS OP DIE VERBRUIKERSAANVAARBAARHEID VAN 'N LAEVET-, HOËVESELGRAANPRODUK MET 'N INTERMEDIÊREGLUKEMIESE-INDEKS (GI) (FASE 6)

### 7.1 Inleiding, motivering en probleemstelling

In hierdie studie sal die motivering vir sodanige studie, die probleemstelling en die doelstellings uiteengesit word. Die literatuur wat vervolgens weergegee word, dien as motivering vir hierdie studie oor verbruikersgedrag.

Verbruikers kan 'n nuut ontwikkelde produk om verskillende redes aanvaarbaar vind, kies en koop, al dan nie (Furst, Connors, Bisogni, Sobal, Falk, 1996:247, Meiselman, 1996:239, Parragra, 1990:661, Roos, Lahelma, Virtanen, Prattala & Pietenin, 1998:1519, Sheperd & Raats, 1996:346). Kulturele faktore soos waardes, gelowe, gebruike en simbole word deur sommiges as die mees akkurate voorspeller van voedselgewoontes en –voorkeure bestempel (Parragra, 1990:662, Rozin, 1996:101). Geslag, sosio-ekonomiese faktore, menslike sintuie, hulpbronne, gerief, gesondheids- en voedingsbewustheid, voedsel- en voedingskennis is verdere voorbeelde van faktore wat die aanvaarbaarheid van 'n produk vir die verbruiker kan beïnvloed (Cardello, 1996:1, Furst et al, 1996:254, 257, 258, Parragra, 1990:663, Roos et al, 1998:1521, 1523). Vir die doel van hierdie studie is besluit om die effek van die volgende faktore op die aanvaarbaarheid van die produk te bepaal: aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis.

In die lig van bogenoemde is dit dus belangrik om te weet: 'Wat is die effek van aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis op die verbruikersaanvaarbaarheid van 'n laevet-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre-GI-waarde?'.

Uit die genoemde probleemstelling is die onafhanklike en afhanklike veranderlikes vir die studie as volg geïdentifiseer (sien Tabel 7.1):

Tabel 7.1: Onafhanklike en afhanklike veranderlikes

Onafhanklike veranderlikes	Afhanklike veranderlikes
VOORSPELLINGS-/INDIKATOR VERANDERLIKES Verbruikerskenmerke	Verbruikersaanvaarbaarheid
<u>Aankooppraktyke t.o.v. koekies</u>	- Algehele aanvaarbaarheid van die koekie
- Gereeldheid van koekie aankope (Gereeld en minder gereeld)	- Geneigdheid om die koekie te koop
- Potensiaal om die koekie te koop (potensiële en nie-potensiële koekiekopers)	
<u>Gesondheidsbewustheid t.o.v. koekies</u>	
- Geensins	
- Matig	
- Gesondheidsbewus	
<u>Verbruikerskennis t.o.v. koekies</u>	
- Swak	
- Redelik	
- Goed	
- Baie goed	

Die operasionele definisies van die onafhanklike en afhanklike veranderlikes en hul onderskeie subkonsepte word vervolgens weergegee.

**Aankooppraktyke** Aankooppraktyke is in die subkonstrukte van **gereeldheid van aankope** en **koop-potensiaal** verdeel. Respondente wat 'daaglik', 'n paar keer per week', 'een keer per week' of 'een keer per twee weke' aangedui het, word as **gereelde** koekiekopers geklassifiseer; die wat 'maandeliks' of 'minder as een keer per maand' aangedui het, word as **minder gereelde** koekiekopers geklassifiseer. **Potensiële koekiekopers** word bestempel as dié respondente wat aangedui het dat hulle twee of drie van die volgende sal koop: laevet-, hoëvesel- of laekilojoulekoekie. **Nie-potensiële koekiekopers** word bestempel as dié respondente wat aangedui het dat hulle een of geen van laasgenoemde sal koop.

**Gesondheidsbewustheid** Vir die doel van hierdie studie is gesondheidsbewustheid geëvalueer in terme van drie fasette. Eerstens, die **tipe** koekie wat die verbruiker koop en **hoe dikwels**. Hierdie twee subkonstrukte is saam benut om 'n eerste subtotaal, te bereken in die proses van gesondheidsbewustheidsklassifikasie van die verbruiker. 'n Opname is gemaak van koekies op winkelrakke beskikbaar en die vetinhoud is aangeteken en geklassifiseer. Die koekies is volgens die **vetinhoud** in drie kategorieë verdeel. 'n Punt van 1 word toegeken aan koekies met 'n vetinhoud van

tussen 0 en 10 g, 2 punte word toegeken aan koekies met 'n vetinhoud van tussen 10,1 en 20 g en 3 punte aan koekies met 'n vetinhoud van tussen 20,1 en 30 g per 100 g (sien Tabel 7.2).

**Tabel 7.2: Klassifikasie van die koekies i.t.v. vetinhoud**

<b>Tipe koekie</b>	<b>Vet/100g</b>	<b>Punt</b>
<i>Romany creams</i>	25,90	3
<i>Tennis</i>	15,90	2
<i>Marie</i>	10,20	2
<i>Lemon Creams</i>	17,10	2
<i>Boudoir</i>	5,90	1
<i>Digestives</i>	17,40	2
<i>Crunchies</i>	15,50	2
<i>Short bread</i>	27,20	3
<i>Gemmer</i>	9,60	1
<i>Nutty Crust</i>	16,30	2

Voorts word 'n punt van 1 toegeken indien 'n koekie 'meestal' gekoop word; 'n punt van 2 indien die koekie 'soms' gekoop word; en 'n punt van 3 indien 'n koekie 'nooit' gekoop word nie. Gevolglik word die punt wat aan die vetinhoud toegeken is, vermenigvuldig met die punt wat aan die frekwensie van aankope toegeken is. Indien 'n respondent (Respondent X) dus 'meestal' ('n punt van 1) *Romany Creams* ('n punt van 3) koop, word 'n punt van 3 (d.w.s.  $1 \times 3$ ) toegeken; en só word verskillende punte toegeken vir die tipe koekies wat die verbruikers koop. Die totaal van die punte word dan bereken (sien kolom 4, Tabel 7.3) en sal vir elke respondent verskil.

'n Punt vir hierdie afdeling word dan, op grond van die **groot totaal** (die som van die vetinhoud van al die koekies vermenigvuldig met hoe gereeld die koekie gekoop is), as volg toegeken: indien die totaal tussen 20 en 33 is, word 'n punt van 1 toegeken, indien die totaal tussen 34 en 46 is word 'n punt van 2 toegeken en indien die totaal tussen 47 en 60 is, word 'n punt van 3 toegeken (sien Tabel 7.3). In die voorbeeld vir Respondent X in Tabel 7.3, Afdeling 1, is dit duidelik waarom 2 punte aan die Respondent toegeken is.



Tabel 7.3: Afdeling 1: Die tipe koekie wat die verbruiker koop en hoe dikwels  
(Voorbeeld: Respondent X)

Respondent X		VETINHOUD VAN KOEKIE	GEREELDHEID VAN AANKOPE	TOTAAL VIR KOEKIE (vetinhoud x gereeldheid van aankope)
Punte toegeken		1: 0-10 g 2: 10,1-20 g 3: 20,1-30 g	1: Meestal 2: Soms 3: Nooit	1, 2, 3, 4, 6 of 9
K O E K I E S	Romany creams	3	1	3
	Tennis	2	1	2
	Marie	2	1	2
	Lemon Creams	2	3	6
	Boudoir	1	1	1
	Digestives	2	1	2
	Crunchies	2	2	4
	Short bread	3	2	6
	Gemmer	1	1	1
	Nutty Crust	2	1	2
Groot totaal vir afdeling 1				29
Punt vir eerste subtotaal				1*
20-33: 1 punt*; 34-46: 2 punte; 47-60: 3 punte				

In die tweede afdeling word vasgestel hoeveel van die volgende drie produkte deur die respondent gekoop word: 'lae vet', 'hoë vesel' en/of 'lae kilojoule'. Indien geeneen van die produkte gekoop word nie, word 1 punt toegeken, indien 1 van die produkte gekoop word, word 2 punte toegeken en indien 2 of 3 van die produkte gekoop word, word 3 punte toegeken (sien Tabel 7.4). Dit is dus duidelik waarom 3 punte aan die respondent toegeken word.

Tabel 7.4: Afdeling 2 in die bepaling van gesondheidsbewusteheid  
(Voorbeeld: Respondent X)

PRODUKEIENSKAP	Lae vet	Hoë vesel	Lae kilojoule	Punt vir tweede subtotaal (1, 2 of 3)
Respondent				
X	✓		✓	3
1				
2 ens.				

Die derde en finale stap in die bepaling van die gesondheidsbewustheid van 'n respondent, is die optel van die totale van die twee subtotale. Indien die totaal 2 of 3 is, is die respondent **geensins gesondheidsbewus**, indien die totaal 4 is, is die respondent **matig gesondheidsbewus** en indien die totaal 5 of 6 is, is die respondent **gesondheidsbewus** (sien Tabel 7.5). Uit die totale vir Afdelings 1 en 2 word dit duidelik dat Respondent X vir Afdeling 3 nou as 'gesondheidsbewus' geklassifiser kan word.

**Tabel 7.5: Afdeling 3 in die bepaling van gesondheidsbewustheid**  
(Voorbeeld: Respondent X)

Respondent	Afdeling 1 (Totaal)	Afdeling 2 (Totaal)	Afdeling 3 (Totaal van afdeling 1 + afdeling 2)
			2/3: Geensins gesondheidsbewus 4: Matig gesondheidsbewus 5/6: Gesondheidsbewus
X	2	3	5 (Gesondheidsbewus)
1			
2			
3 ens.			

**Verbruikerskennis** In die konteks van hiedie studie is verbruikerskennis gefokus op die vetinhoud van koekies en die glukemiese indeks (GI). Ses vrae word aan die verbruikers gestel (vyf hou verband met die vetinhoud van koekies en een oor die GI). Die verbruikers se kennis word dan in vier kategorieë verdeel, naamlik **swak** (0 uit 6), **redelik** (1-2 uit 6), **goed** (3-4 uit 6) en **baie goed** (5-6 uit 6).

**Verbruikers-/Produk aanvaarbaarheid** Die respondente dui op 'n binomiale skaal (slegs Ja of Nee) aan of die produk algeheel aanvaarbaar is, al dan nie.

Die subdoelstellings spruit uit die probleemstelling. Die drie subdoelstellings hou verband met die oorsaaklike/alternatiewe hipoteses (H<sub>0</sub>1-8)

1. Om te bepaal tot watter mate **aankooppraktyke** die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde laevet-, hoëveselkoekie met 'n intermediêre-GI-waarde beïnvloed (H<sub>0</sub>1-4);
2. Om te bepaal tot watter mate **gesondheidsbewustheid** die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde laevet-, hoëveselkoekie met 'n intermediêre-GI-waarde beïnvloed (H<sub>0</sub>5-6);

3. Om te bepaal tot watter mate **verbruikerskennis** die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde laevet-, hoëveselkoekie met 'n intermediêre-GI-waarde beïnvloed ( $H_{07-8}$ );

Die ag hipoteses poog om vas te stel watter onafhanklike veranderlikes die '**algehele aanvaarbaarheid**' en die '**geneigdheid om die koekie te koop**' beïnvloed. Vraag C7 op die huishoudelike vraelys het die algehele aanvaarbaarheid van die koekie op 'n binomiale skaal getoets, terwyl Vraag C8 op 'n binomiale skaal vasgestel het of die verbruikers die koekie sou koop, of nie.

$H_{01-8}$  voorspel dat daar nie 'n verband tussen aankooppraktyke ( $H_{01-4}$ ), gesondheidsbewustheid ( $H_{05-6}$ ) en verbruikerskennis ( $H_{07-8}$ ) en die '**algehele aanvaarbaarheid**' en die '**geneigdheid om die koekie te koop**' bestaan nie.

Vir die studie is nul hipoteses ( $H_{01-8}$ ) geformuleer om die verwerking van die data te orden.

$H_{01-2}$ : Daar sal nie 'n verband tussen die '**algehele aanvaarbaarheid**' en die '**geneigdheid om die koekie te koop**' en die **gereeldheid van koekie aankope** wees nie;

$H_{03-4}$ : Daar sal nie 'n verband tussen die '**algehele aanvaarbaarheid**' en die '**geneigdheid om die koekie te koop**' en **potensiaal om koekies te koop** wees nie;

$H_{05-6}$ : Daar sal nie 'n verband tussen die '**algehele aanvaarbaarheid**' en '**geneigdheid om die koekie te koop**' en die **gesondheidsbewustheid** van die verbruiker wees nie;

$H_{07-8}$ : Daar sal nie 'n verband tussen die '**algehele aanvaarbaarheid**' en '**geneigdheid om die koekie te koop**' en die **verbruikerskennis** van die verbruiker wees nie;

## 7.2 Navorsingsmetode en gepaardgaande tegniek

'n **Oorsaaklike** navorsingsmetode is in hierdie studie gebruik. Tydens oorsaaklike navorsing word die verwantskap tussen een faktor en een of meer ander faktore bepaal. Oorsaaklike navorsing bestudeer oppervlakkige verwantskappe, maar stel nie noodwendig belang in die redes onderliggend aan die verwantskappe nie, omdat dit nie kwalitatiewe navorsing is nie (Leedy, 1997:111, Looke, Silverman & Spirduso, 1998:129). In die eerste deel van hierdie studie waarin oorsaaklike navorsing gerapporteer word, is bepaal watter faktore (aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis) 'n invloed op die algehele aanvaarbaarheid en die geneigdheid om die koekie te koop van die ontwikkelde graanproduk het.



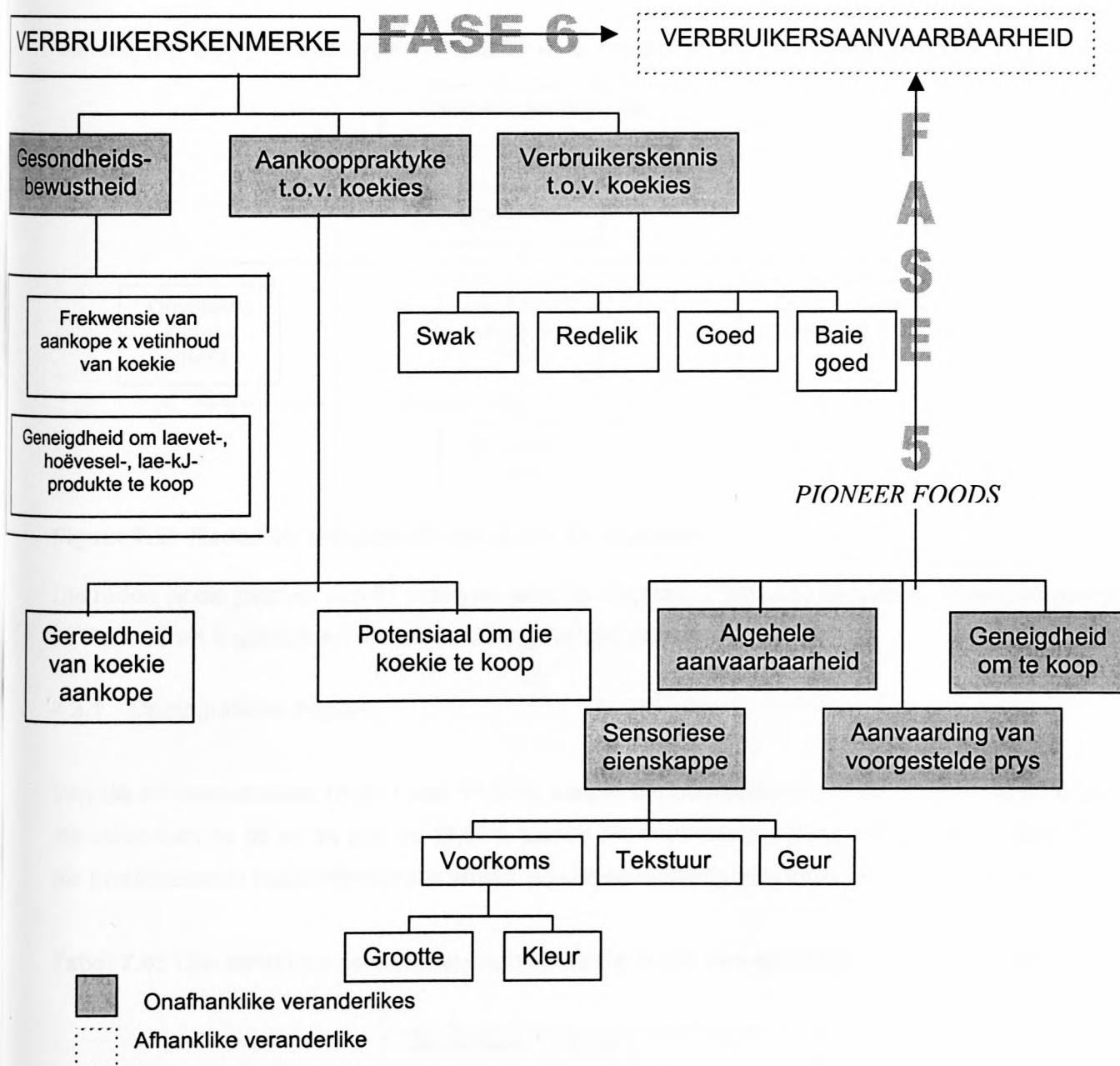
### 7.2.1 Vraelys

Die vraelys, wat deur die navorser en haar studieleier opgestel is, is as navorsingstegniek gekies. In hierdie geval is die vraelys teoreties gedrewe en die doel van laasgenoemde is om hipoteses te toets (Mouton, 2000:152). Die vraelys was in Afrikaans en Engels beskikbaar. 'n Dendrogram (sien Figuur 7.1) het as teoretiese onderbou vir die betrokke studie gedien. Dit het die formulering van relevante vrae vir die vraelys moontlik gemaak en is op die laagste vertakkingsvlak van die dendrogram geformuleer. Die hoeveelheid vrae was onbelangrik. Wat egter essensieel was, was dat die vrae wat wel gevra is, die nodige inligting vir die betrokke studie moes insamel (Schutte, 2000). Dieselfde vraelys is vir Fases 5 en 6 gebruik.

Die inligting wat in die **koekie-aankooppraktyke**-afdeling ingesamel is, is gebruik om die 'gereelde', 'minder gereelde', 'potensiële' en 'nie-potensiële' koekiekopers te onderskei. Inligting oor die tipe koekies en die gereeldheid van aankope van die koekies en die tipe produkte (laevet-, hoëvesel-, laekilojoule-) wat die verbruiker koop, is ingesamel om die 'geensins gesondheidsbewuste', 'matig gesondheidsbewuste' en 'gesondheidsbewuste' verbruikers te identifiseer. Die inligting wat in die **verbruikerskennis**-afdeling ingesamel is, is gebruik om die verbruikers met 'n 'swak', 'redelike', 'goeie' en 'baie goeie' verbruikerskennis te identifiseer.

### 7.2.2 Verspreiding van die vraelyse

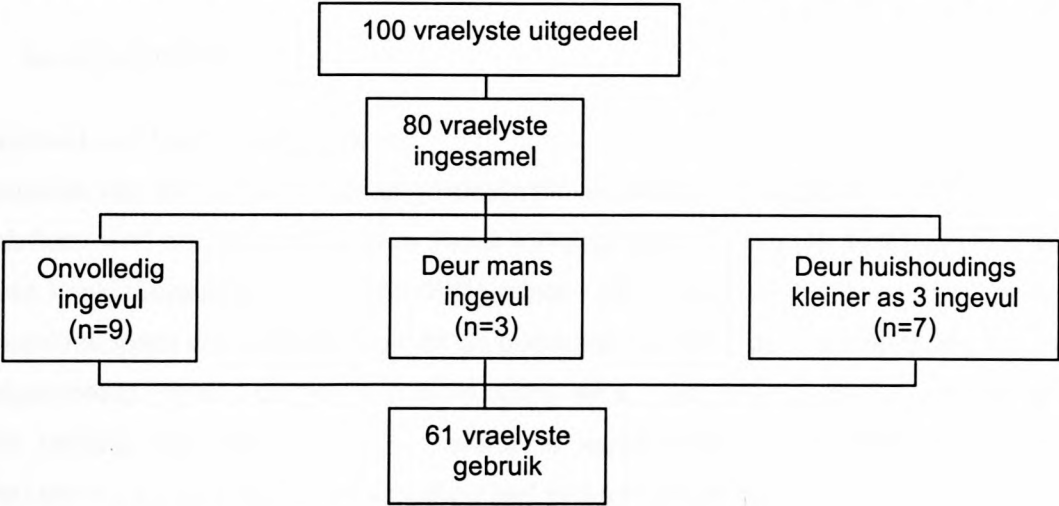
'n Volledige beskrywing van die tye wanneer en kleinhandelaars waar die vraelyste versprei is en die metode wat gevolg is tydens die verspreiding van die vraelyste, verskyn in Hoofstuk 6 (Fase 5).



**Figuur 7.1: 'n Diagramatiese uiteensetting van die oorsprong van die vrae wat in die huishoudelike vraelys gevra is**

7.3 Resultate en bespreking van resultate

Van die 100 vraelyste wat uitgedeel is, is 80 weer ingesamel en 61 daarvan gebruik (sien Figuur 7.2).



Figuur 7.2: Redes vir die gebruik van slegs 61 vraelyste

Die redes vir die gebruik van 61 vraelyste word in Hoofstuk 6 (Fase 5) bespreek. Dieselfde vraelys is vir Fases 5 en 6 gebruik en die redes stem gevolglik ooreen.

7.3.1 Demografiese inligting

Van die 61 respondente (n=61) was 11,47% tussen die ouderdomme 26 en 35 jaar, 45,90% tussen die ouderdomme 36 en 45 jaar en 42,62% tussen die ouderdomme 46 en 60 jaar (sien Tabel 7.6). Al die kwalifiserende respondente was vroulik en verteenwoordig huishoudings met drie en meer lede.

Tabel 7.6: Die aantal en persentasie respondente in elk van die ouderdomskategorieë

Ouderdom	Getal	%
26-35 jaar	7	11,47
36-45 jaar	28	45,90
46-60 jaar	26	42,62
Totaal	61	100,00

Vraag C7 op die huishoudelike vraelys het die algehele aanvaarbaarheid van die koekie getoets, terwyl vraag C8 op 'n binomiale skaal vasgestel het of die verbruikers die koekie sou koop, of nie. Die eerste 8 hipoteses het gepoog om vas te stel watter onafhanklike veranderlikes (aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis) hierdie twee faktore, naamlik die 'algehele



**aanvaarbaarheid** en die **'geneigdheid om die koekie te koop'**, beïnvloed. Die verband tussen hierdie onafhanklike veranderlikes en die verbruikersaanvaarbaarheid wat in vrae C7 ('algehele aanvaarbaarheid') en C8 ('geneigdheid om die koekie te koop') getoets is, word vervolgens bespreek.

7.3.2 Aankooppraktyke

*Gereeldheid van koekie aankope*

Die resultate van die verband tussen gereeldheid van koekie aankope en of die respondent die *koekie aanvaarbaar* vind en *sal koop* word in Tabel 7.7 opgesom. Dertig (49,18%) van die respondente was gereelde koekiekopers terwyl 31 (50,80%) minder gereelde koekiekopers was. Alhoewel die studie slegs koekiekopers wou betrek, blyk dit uit bogenoemde data dat minder as die helfte (49,18%) van die respondente (n=61) gereelde koekiekopers was. Die feit dat die geïdentifiseerde verbruikers koekies gekoop het, was dus nie 'n akkurate aanduiding van gereelde koekiekopers nie. Die veldwerkers moes, voordat 'n vraelys uitgedeel is deur middel van 'n 'seleksie' vraag bepaal het of die verbruiker 'n gereelde koekiekoper was.

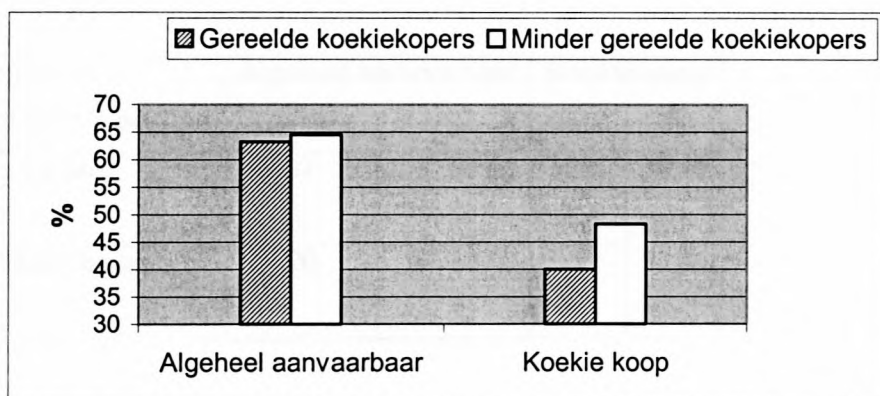
Die resultate van die Chi-kwadraat toets dui aan dat daar nie 'n betekenisvolle verband tussen die gereeldheid van koekie-aankope (gereeld/minder gereeld) en of hy die koekie *aanvaarbaar* vind of nie ( $P=0,923$ ) en of hy die *koekie sal koop* of nie ( $P=0,510$ ) bestaan nie. Van die gereelde koekiekopers (n=30) het 63,3% aangedui dat hulle die koekie aanvaarbaar vind; 64,5% van die minder gereelde koekiekopers het aangedui dat hulle die koekie aanvaarbaar vind.

Slegs 40% van die gereelde koekiekopers (n=30) het aangedui dat hulle die koekie sal koop, terwyl 48,3% van die minder gereelde koekiekopers (n=31) aangedui het dat hulle die koekie sal koop (sien Tabel 7.7 en Figuur 7.3).

**Tabel 7.7: Die aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop onder gereelde en minder gereelde koekiekopers**

Aankooppraktyk:	Algeheel aanvaarbaar		Koekie koop	
	Getal	%	Getal	%
Gereelde koekie-kopers (n=30)	19	63,30	12	40,00
Minder gereelde koekiekopers (n=31)	20	64,50	15	48,30

Figuur 7.3 voorsien 'n kolomdiagram om die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop tussen **gereelde** en **minder gereelde** koekiekopers aan te dui.



**Figuur 7.3: Die aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop onder gereelde en minder gereelde koekiekopers**

$H_{01-2}$  word dus beide aanvaar aangesien daar nie 'n verband bestaan tussen die gereeldheid van koekie aankope en die **algehele aanvaarbaarheid** en die **geneigdheid om die koekie te koop** nie.

#### *Potensiaal om die koekie te koop*

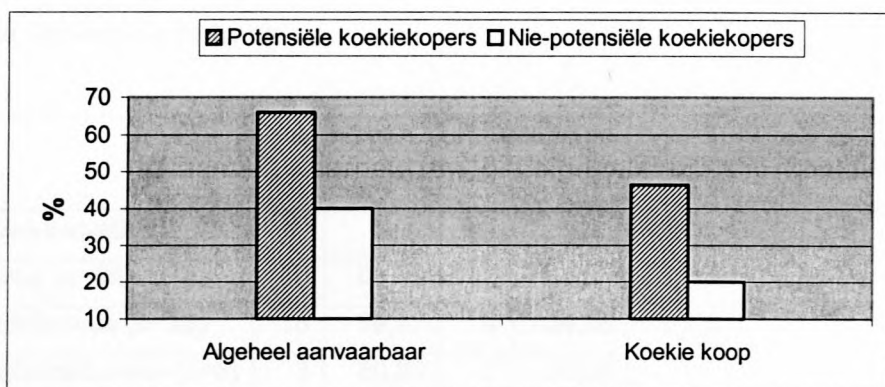
Die resultate van die verband tussen potensiaal om die koekie te koop en of die respondent die *koekie aanvaarbaar* vind en *sal koop*, word in Tabel 7.8 opgesom. Ses en vyftig (91,80%) van die respondente was potensieële koekiekopers terwyl slegs vyf (8,19%) nie-potensieële koekiekopers was. Die afleiding sou gemaak kon word dat aansienlik meer respondente die koekie *sál* koop, as wat dit *nié* sal koop nie.

Die resultate van die Chi-kwadraat toets dui aan dat daar nie 'n betekenisvolle verband bestaan tussen die potensiaal van die respondent om die koekies te koop (potensieële/ nie-potensieële) en of hy die koekie *aanvaarbaar* vind of nie ( $P=0,467$ ) en of hy die *koekie sal koop* of nie ( $P=0,330$ ) bestaan nie. Van die potensieële koekiekopers ( $n=56$ ) het 66% aangedui dat hulle die koekie aanvaarbaar vind; 40% van die nie-potensieële koekiekopers het aangedui dat hulle die koekie aanvaarbaar vind. Van die potensieële koekiekopers het 46,6% aangedui dat hulle die koekie sal koop en 20% van die nie-potensieële koekiekopers het aangedui dat hulle die koekie sal koop (sien Tabel 7.8).

**Tabel 7.8: Die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop tussen potensiële en nie-potensiële koekiekopers**

Aankooppraktyk: Potensiaal om die koekie te koop	Algeheel aanvaarbaar		Koekie koop	
	Getal	%	Getal	%
Potensiële koekie-kopers (n=56)	37	66,00	26	46,40
Nie-potensiële koekiekopers (n=5)	20	40,00	1	20,00

Figuur 7.4 voorsien 'n kolomdiagram om die verskil in algehele aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop, tussen **potensiële** en **nie-potensiële** koekiekopers, aan te dui.



**Figuur 7.4: Die aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop onder potensiële en nie-potensiële koekiekopers**

$H_{03-4}$  word dus verwerp aangesien die potensiële koekiekopers die koekie meer aanvaarbaar ( $P=0,467$ ) gevind het en meer geneig was om die koekie te koop ( $P=0,330$ ) as die nie-potensiële koekiekopers. Die feit dat 91,8% van die respondente potensiële koekiekopers was en slegs 46,40% aangedui het dat hulle die koekie sal koop is egter kommerwekkend.

### 7.3.3 Gesondheidsbewustheid

Die resultate van die verband tussen vlak van gesondheidsbewustheid en of die respondent die koekie *aanvaarbaar vind* en *sal koop* word in Tabel 7.9 opgesom. Slegs 55 van die 61 respondente se data is in ag geneem by die bepaling van die gesondheidsbewustheid van die respondente, aangesien vyf respondente die eerste van die drie afdelings wat gebruik is vir die bepaling van gesondheidsbewustheid van die respondente, nie volledig ingevul het nie. Ses (10,9%) van die



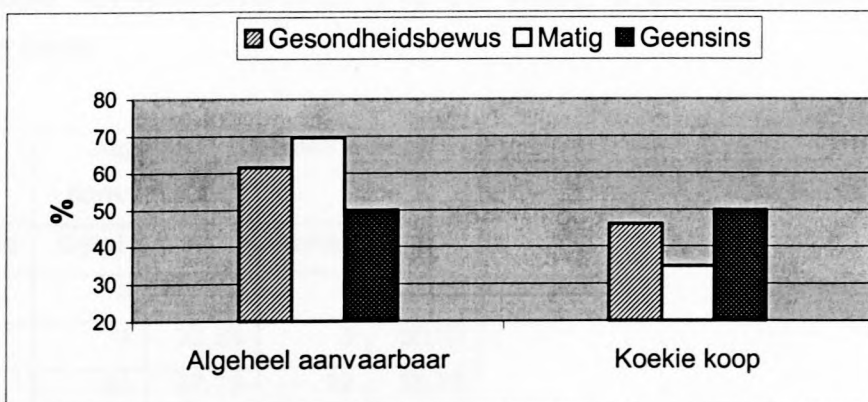
respondente (n=55) is geklassifiseer as 'geensins gesondheidsbewus'; 23 (41,82%) as 'matig gesondheidsbewus' en 26 (47,27%) as 'gesondheidsbewus'.

Die resultate van die Chi-kwadraat toets dui aan dat daar geen betekenisvolle verband bestaan tussen hoe gesondheidsbewus 'n respondent is en of hy die koekie *aanvaarbaar* vind ( $P=0,644$ ) of *sal koop* ( $P=0,659$ ) nie. Die 'matig gesondheidsbewuste' verbruikers (n=23) was die meeste geneig om die koekie algeheel aanvaarbaar te vind, met 16 (69,57%) van dié verbruikers wat aangedui het dat hulle die koekie algeheel aanvaarbaar vind. Laasgenoemde was egter, van al drie die kategorieë, die minste geneig (34,78%) om die koekie te koop, terwyl die 'geensins gesondheidsbewuste' respondente die meeste geneig was om die koekie te koop (sien Tabel 7.9).

**Tabel 7.9: Vlakke van gesondheidsbewustheid en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigtheid om die koekie te koop**

Gesondheidsbewustheid	Algeheel aanvaarbaar		Koekie koop	
	n	%	n	%
Gesondheidsbewus (n=26)	16	61,45	12	46,15
Matig gesondheidsbewus (n=23)	16	69,57	8	34,78
Geensins gesondheidsbewus (n=6)	3	50,00	3	50,00

Figuur 7.5 voorsien 'n kolomdiagram om die verskil in algehele aanvaarbaarheid en geneigtheid om die koekie te koop, tussen 'gesondheidsbewuste', 'matig gesondheidsbewuste' en 'geensinsgesondheidsbewuste' verbruikers, aan te dui.



**Figuur 7.5: Vlakke van gesondheidsbewustheid en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigtheid om die koekie te koop**

H<sub>0</sub>5-6 is dus beide aanvaar, aangesien daar nie 'n verband bestaan tussen die gesondheidsbewustheid van die respondente en die algehele aanvaarbaarheid van die koekie en die geneigdheid om die koekie te koop nie.

7.3.4 Verbruikerskennis

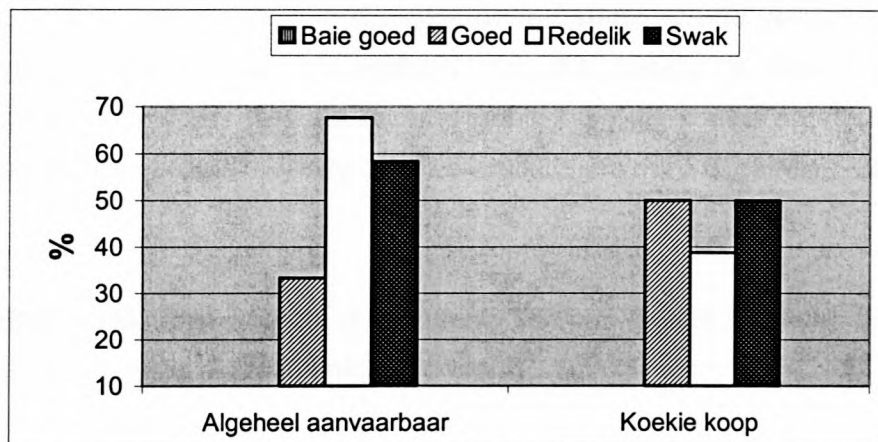
Die resultate van die verband tussen verbruikerskennis en of die respondent die koekie *aanvaarbaar* vind en *sal koop* word in Tabel 7.10 opgesom. Ses (9,8%) van die respondente se verbruikerskennis was 'goed', die grootste deel van die respondente, naamlik 31 (50,8%) se verbruikerskennis was 'redelik' en 24 (39,34%) se verbruikerskennis was 'swak'.

Volgens die Chi-kwadraat toets is daar nie 'n betekenisvolle verband tussen hoe goed die respondent se verbruikerskennis is en of hy die koekie *aanvaarbaar* vind ( $P=0,763$ ) en of hy die koekie *sal koop* of nie ( $P=0,674$ ). 'n Derde (33,3%) van die respondente met 'n 'goeie' verbruikerskennis, het die koekie aanvaarbaar gevind, 67,7% van die respondente met 'n 'redelike' verbruikerskennis, het die koekie aanvaarbaar gevind en 58,3% van die respondente met 'n 'swak' verbruikerskennis het die koekie aanvaarbaar gevind. Vyftig persent (50%) van die respondente met 'n 'goeie' verbruikerskennis, het aangedui dat hulle die koekie sal koop, 38,7% van die respondente met 'n 'redelike' verbruikerskennis, het aangedui dat hulle die koekie sal koop, terwyl 50% van die respondente met 'n 'swak' verbruikerskennis die koekie sal koop. Daar bestaan dus nie 'n verband tussen die vlak van verbruikerskennis en die aanvaarbaarheid van die koekie en die geneigdheid om die koekie te koop nie.

**Tabel 7.10: Vlakke van verbruikerskennis en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop**

Verbruikerskennis	Algeheel aanvaarbaar		Koekie koop	
	Getal	%	Getal	%
Baie goed (n=0)	0	0	0	0
Goed (n=6)	4	33,30	3	50,00
Redelik (n=31)	21	67,70	12	38,70
Swak (n=24)	14	58,30	12	50,00

Figuur 7.6 voorsien 'n kolomdiagram om die verskil in algehele aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop tussen verbruikers met 'n 'baie goeie', 'n 'goeie', 'n 'redelike' en 'n 'swak' verbruikerskennis, aan te dui.



**Figuur 7.6: Vlakke van verbruikerskennis en die verskil in aanvaarbaarheid en geneigdheid om die koekie te koop**

H<sub>0</sub>7-8 is dus beide aanvaar. Respondente met 'n 'redelike' en 'n 'swak' verbruikerskennis is byvoorbeeld meer geneig om die koekie algeheel aanvaarbaar te vind as die respondente met 'n 'goeie' verbruikerskennis. Voorts is respondente met 'n 'goeie' en 'n 'swak' verbruikerskennis ewe veel geneig om die koekie te koop.

Anderson, Lean & Milburn (1995:123, 126) rapporteer dat daar geen verwantskap tussen kennis oor voedingskwessies (bv. die vetinhoud van voedsesoorte en die glukemiese indeks) en modifikasies van die verbruikers se persoonlike lewenstyl, soos die inneem van 'n gesonde dieet, bestaan nie. Axelson, Federline en Brinberg (1985), gerapporteer deur Sheperd & Raats het soortgelyke bevindinge gehad (1996:348). Die verbruiker sal steeds 'n produk vir die 'aangenaamheid' ("pleasantness") daarvan, eerder as vir die moontlike gesondheidsvoordeel wat die produk kan inhou, koop (Mela, 1998:35). Die vlak van verbruikerskennis bepaal dus nie of die verbruiker die koekie aanvaarbaar sal vind of sal koop nie.

#### 7.4 Gevolgtrekkings en aanbevelings

Uit die data wat deur die huishoudelike vraelyste versamel is, is dit duidelik dat die **aankooppraktyke** van die respondente nie die algehele aanvaarbaarheid en die geneigdheid om die koekie te koop,



beïnvloed het nie. Daar bestaan geen verband tussen die **gereeldheid van koekie aankope** en die **potensiaal om die koekie te koop** en die algehele aanvaarbaarheid en die geneigdheid om die koekie te koop nie.

Ook bestaan daar nie 'n verband tussen die **gesondheidsbewustheid** van die respondent en die algehele aanvaarbaarheid en die geneigdheid om die koekie te koop nie. Die '**matig** gesondheidsbewuste' verbruikers was die **meeste** geneig om die koekie **algeheel aanvaarbaar** te vind, terwyl die '**geensins** gesondheidsbewuste' verbruikers die **minste** geneig was om die **koekie te koop**.

Die vlak van **verbruikerskennis** van die respondente het ook nie die algehele aanvaarbaarheid en die geneigdheid om die koekie te koop, beïnvloed nie.

'n Aanbevole tegniek is gevolg, naamlik die identifisering en seleksie van verbruikers wat die tipe produk koop. 'n Seleksievraag word egter gewoonlik ingesluit (Gehr, persoonlike kommunikasie, Mei 2000) Dit was egter nie toegepas nie. Die navorser het wel daarin geslaag om die deursnee verbruikers te bereik, maar dit sou veel meer geslaagd gewees het indien die navorser die teikenmark bereik het. Meer gereelde koekiekoopers sou dus vir die studie gebruik kon word indien die veldwerkers 'n 'seleksie' vraag aan die verbruikers gerig het om vas te stel hoe gereeld hulle koekies koop. 'n Poging moes ook aangewend word om veel meer verbruikers in die studie te betrek (ten minste 200) wat meer bevredigende statistiese verwerking tot gevolg sou hê.

## 7.5 Bronnelys

ANDERSON, A, LEAN, M & MILLBURN, K. 1995. Hoofstuk 5: Food and nutrition: helping the consumer understand. In Marshall, DW. Red. 1995. *Food choice and the consumer*. London. Chapman & Hall.

CARDELLO, AV. 1996. Hoofstuk 1: The role of the human senses in food acceptance. In Meiselman, HL & Macfie, HJH. Reds. 1996. *Food choice, acceptance and consumption*. London. Chapman & Hall.

FURST, T, CONNORS, M, BISOGNI, CA, SOBAL, J & FALK, LW. 1996. Food choice: a conceptual model of the process. *Appetite* 26:247-266.

- LEEDY, PD. 1997. *Practical research: planning and design*. Sesde uitgawe. New Jersey. Prentice Hall.
- LOOKE, LF, SILVERMAN, SJ & SPIRDUSO, W. 1998. *Reading and understanding research*. London. SAGE.
- MEISELMAN, HL. 1996. Hoofstuk 6: The contextual basis for food acceptance, food choice and food intake: the food, the situation and the individual. In Meiselman, HL & Macfie, HJH. Reds. 1996. *Food choice, acceptance and consumption*. London. Chapman & Hall.
- MELA, DJ. 1993. Consumer perception and consumption of dietary fats. *International Food Ingredients* 1993(3):34-41.
- MOUTON, J. 2001. *How to succeed in your master's and doctoral studies: a South African guide and resource book*. Pretoria. Van Schaik.
- PARRAGRA, IM. 1990. Determinants of food consumption. *Journal of the American Dietetics Association* 90:661-663.
- ROOS, E, LAHELMA, E, VIRTANEN, M, PRATTALA, R & PIETENIN, P. 1998. Gender, Socioeconomic status and family status as determinants of food behaviour. *Social Science and Medicine* 46(12):1519-1529.
- ROZIN, P. 1995. Hoofstuk 2: The socio-cultural context of eating and food choice. In Marshall, DW. Red. 1995. *Food choice and the consumer*. London. Chapman & Hall.
- SCHUTTE, D. 2000. Dendrogramtegniek vir vraelysontwikkeling: enkele aantekeninge. OPAB(SA). Strand.
- SHEPERD, R & RAATS, MN. 1996. Hoofstuk 10: Attitudes and beliefs in food habits. In Meiselman, HL & Macfie, HJH. Reds. 1996. *Food choice, acceptance and consumption*. London. Chapman & Hall.

## HOOFSTUK 8: OPSOMMING VAN DIE STUDIE

Hoofstuk 1 het 'n motivering vir die studie en uiteensetting van die onderskeie veranderlikes vir elk van die ses fases van die studie gebied. Die konseptuele raamwerk vir voedselprodukontwikkeling (Figuur 1.1) is oor 'n periode van 18 maande deur die navorser en studieleier ontwikkel en het vir die eerste keer in hierdie hoofstuk verskyn. Dit is gevolg deur 'n bespreking van die elemente in die raamwerk wat op hierdie studie van toepassing was. Hierdie konseptuele raamwerk neem produkte, prosesse en tegnieke wat in produkontwikkeling ter sprake is, in ag en bied 'n opsomming.

'n Volledige literatuuroorsig van voedselprodukontwikkeling, neigings in die voedselmark en die nutriëntinhoudseienskappe (laevet-, laecholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, 'n hoëveselinhoud en 'n intermediêre-GI-waarde) van die ontwikkelde produk en hul effek op lewenstylgeassosieerdesiektes (diabetes mellitus, koronêre hartvatsiektes en kanker) is in Hoofstuk 2 (Fase 1) gedoen. Alhoewel dit duidelik geword het dat die ontwikkelde produk 'n rol kan speel in die voorkoming en behandeling van lewenstylgeassosieerdesiektes, is dit belangrik om klem daarop te lê dat die produk per se nie die siektes sal voorkom of behandel nie, maar slegs 'n rol kan speel indien die individu se dieet óók die voedingseienskappe van die ontwikkelde produk weerspieël.

Hoofstuk 3 (Fase 2) het produkverkenning in Stellenbosch behels. Hierdie fase het die identifisering van 'n koekie met 'n laevet-, laecholesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, 'n hoëveselinhoud en 'n intermediêre-GI-waarde ten doel gehad. Aangesien geen koekies met ál bogenoemde eienskappe beskikbaar was nie, is koekies wat enige nutriëntinhoud-, gesondheid- of ander aansprake maak, geïdentifiseer. Ses sulke produkte is gevind, naamlik *Weigh-Less Choc Chip Cookies*, *Woolworths Fruit Digestive Biscuit*, *Bakers Choc Homewheat (Digestive)*, *Aida Vanilla Biscuits*, *Stieffenhofer Kranz Cookies* en *Tri-Star Sugar Free Biscuits*. Volgens die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001) het geeneen van die ses produkte, waarvan die gepaste nutriëntinligting beskikbaar was, aan die voorgestelde vereistes vir die beoogde nutriëntinhoudaansprake voldoen nie. Die gevolgtrekking is dus gemaak dat daar 'n gaping in die mark was vir die beplande produk. Slegs ná die suksesvolle afhandeling van hierdie fase kon daar met die volgende fase van die voedselprodukontwikkelingsproses, naamlik reseptontwikkeling (Fase 3), begin word.

Die **ontwikkeling van resepte** is noodsaaklik, aangesien produkte voortdurend die mark ingestuur moet word en 'n resep die beginpunt van 'n produk is. Hoofstuk 4 (Fase 3) het die ontwikkeling van 'n



sensoriesaanvaarbare laevet-, laeolesterol-, laeversadigdevetsuur-, laetransvetsuur-, hoëveselgraanproduk met 'n intermediêre-GI-waarde wat markprysmededingend was ten doel gehad. Tydens hierdie fase is 23 eksperimente uitgevoer om geleidelik 'n produk met die beplande nutriënteienskappe te verkry. Die oorspronklike formule is van *Woolworths* verkry en die bestanddeelhoeveelhede en –kombinasies is vir elke eksperiment gemanipuleer om sodoende geleidelik te vorder tot twee finale konsepformules, elk met 'n 4- en 5%-veselvlakvariasie. Die een formule was 'n kaneelgeurvariasie wat melkpoeier (en gevolglik 'n hoër proteïeninhoud) bevat het, terwyl die tweede formule 'n lemoengeurvariasie met lemoenpulp (en 'n laer proteïeninhoud) bevat het. Om statistiese redes moes daar op een proteïenvlak en gevolglik geur besluit word. Die lemoengeur is gekies. Hierdie formule is in die volgende fase (Fase 4) van hierdie projek gemanipuleer om vir vyf veselvlakke voorsiening te maak en gebruik om vir die effek van vesel op die glukemiese indeks (GI) te toets.

Daar is voortdurend van informele **sensoriese proesessies** gebruik gemaak om die produk in verskillende fases van ontwikkeling te evalueer. Slegs in die geval van die evaluering en keuse tussen die laaste twee konsepformules is daar van 'n ervare paneel van ses gebruik gemaak. **Voedingstofanalises**, met behulp van die Suid Afrikaanse Mediese Navorsingsraad (MNR) se Voedselsamestellingstabelle, is van lemoengeurvariasie met die onderskeie veselvlakke (4 en 5%) gedoen om toe te sien dat daar aan die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001) se vereistes vir die beplande nutriëntinhoudaansprake voldoen. Die lemoengeurvariasie met die onderskeie veselvlakke (4 en 5%) was ook onderworpe aan **koste-analise** om te bepaal of die ontwikkelde produkte markprysmededingend was.

Die lede van die sensoriese evalueringssessie het die kaneelgeur van die koekie as laf beskryf en die lemoengeur is as uniek beskryf. Op grond van die geur van die produk is die lemoengeurvariasie gekies vir verdere navorsingsdoeleindes. Met die uitsondering van die 4%-veselvariasie wat nie vir 'n hoëveselproduk gekwalifiseer het nie, het beide die 4-en-5%-veselvlak lemoengeurvariasie aan al die gestelde vereistes van die konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels (Departement Gesondheid, 2001) voldoen. Die berekende prys van die 4-en 5%-veselvlak lemoengeurvariasie het goed vergelyk met dié van die ses produkte wat tydens die produkverkenningfase geïdentifiseer is. Die produk was dus markprysmededingend.

Die reseptontwikkelingsfase het hoofsaaklik op die manipulering van bestanddeelhoeveelhede en –tipes gefokus. Die manipulering van baktyd en –temperatuur dien egter ook op gelet te word. Die

ontwikkeling van 'n formule vir 'n produk met ál bogenoemde eienskappe is 'n ingewikkelde en tydsame proses. Dit sou eenvoudiger gewees het om 'n produk wat minder nutriëntinhoudeienskappe nastreef, te ontwikkel. Voorts kan die ontwikkelde produk as basis vir ander intermediêre-GI-waarde produkte dien, aangesien die meeste van die bestanddele van hierdie formule lae- of intermediêre-GI-waardes het.

Hoofstuk 5 (Fase 4) het 'n empiriese studie oor die effek van vyf veselvlakke op die glukemiese indeks (GI) behels. Die produk wat tydens Fase 3 gekies is, is gemanipuleer om vir vyf veselvlakke (4,35; 5,31; 6,25; 7,21 en 8,17%) voorsiening te maak. Die vyf GI-waardes van die vyf veselvlakke is eers teoreties bereken en daarna is die werklike GI-waardes met behulp van bloedglukoselesings by 'n kliniek in Nelspruit bepaal. Alhoewel voorspel is dat die GI-waardes van die produk sal daal soos die veselvlakke van die produk styg, het die werklike GI-waarde-resultate nie hierdie voorspelling gestaaf nie. Die GI-waardes het gestyg vanaf die 4,35%-veselvlak tot by die 6,25%-veselvlak en het daarna weer gedaal tot by die 6,17%-veselvlak.

Uit hierdie resultate was dit duidelik dat meer faktore as bloot die vesel 'n rol gespeel het by die GI-waarde van die produkte. Die eerste faktor wat oorweeg is, was die tipe dieetvesel. Alhoewel die totale hoeveelheid vesel toegeneem het, het die hoeveelheid oplosbare vesel (wat in die literatuur as dié komponent beskou word wat bloedglukoserespons beïnvloed) met 1,22% afgeneem. In die lig van hierdie geringe verskil, is die tipe dieetvesel as verklaring vir die verskynsel geëlimineer. Antinutriënte kan 'n deurslaggewende rol speel, veral in die 4,35- en 5,31%-veselvlakke wat normaalweg gegelatineer of gehidroliseer sou word, maar waarvan die bloedglukoserespons deur die hawermeelkomponente, wat as funksionele bestanddele opgetree het, moontlik vertraag is. Die gelatinisasie en hidrolise van stysel was ook 'n verklaring. Daar is gehipotetiseer dat die veselvlakke tussen 4,35 en 6,25% nie genoegsaam was om die gelatinisasie deur die absorpsie van water te inhibeer nie. Die stysel het dus gegelatineer. Die gegelatineerde stysel is deur die suur (lemoen- en suurlemoenpulp) gehidroliseer tot glukose-eenhede en die GI-waardes het ooreenkomstig gestyg. 'n Derde verklaring het die hoeveelheid vesel, gelatinisasie en hidrolise ingesluit. Vesel affekteer waterretensie. Indien vry water in 'n mengsel beperk word, word gelatinerings vertraag en vind hidrolise van die styselmolekule ook nie plaas nie. Dit wil voorkom of > 6,25% vesel in hierdie spesifieke formule gelatinisasie en gevolglik hidrolise in hierdie suurmedium vertraag het. Die verskynsel van die GI-waardes is in die laaste instansie aan die hand van vetinhoud verklaar. Die vetinhoud van die hooste en laagste veselvlak verskil met 0,76% en is dus nie noemenswaardig nie. Die vetinhoud van die formules is gevolglik as potensiele verklaring vir die verskynsel geëlimineer.

In Hoofstuk 6 (Fase 5 ) is die aanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk met behulp van die *Pioneer Foods*-meetinstrument bepaal. Hierdie meetinstrument het die volgende vereis: die produk moes 'n gemiddeld van 80% vir die sensoriese produkkriteria (grootte, kleur, tekstuur en geur) behaal het; 80% van die respondente moes aandui dat die prys aanvaarbaar was; 80% van die respondente moes aandui dat hulle die koekie sou koop en 80% van die respondente moes aandui dat hulle van die koekie gehou het. Honderd huishoudelike vraelyste is deur twee opgeleide veldwerkers by vier kleinhandelaars in Stellenbosch (*Kwik Spar*, *Shoprite Checkers*, *Woolworths* en *Pick 'n Pay*) versprei. Die respondente het die produkte ontvang en moes die produk tuis evalueer en daarna die vraelys voltooi. Tagtig van die vraelyste is weer ingesamel en 61 is gebruik om die resultate vir die studie te verkry.

Die volgende sensoriese eienskappe is geëvalueer: grootte, kleur, tekstuur en geur. Die geur was 'n duidelike probleem, aangesien hierdie eienskap volgens die *Pioneer Foods*-meetinstrument slegs 32,98% behaal het, die grootte, kleur en tekstuur het onderskeidelik 63,7, 65,28 en 70,25% behaal. Die gemiddeld vir die sensoriese eienskappe was 58,05%. Vyf en sewentig persent van die respondente het die voorgestelde prys aanvaarbaar gevind, 45% van die respondente het aangedui dat hulle die koekie sou koop en 52,40% van die respondente en hul huishoudings het aangedui dat die koekie aanvaarbaar is. Daar is dus nie aan een van die gestelde kriteria vir die ontwikkelde produk voldoen nie.

Hoofstuk 7 (Fase 6) het die effek van aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis op die verbruikersaanvaarbaarheid van die laevet-, hoëvesel- graanproduk met 'n intermediêre-GI-waarde getoets. Dieselfde huishoudelike vraelys en werkswyse wat in Fase 5 gebruik is, is in hierdie fase gebruik. Aankooppraktyke verwys na die gereeldheid van koekie aankope deur die respondent en die potensiaal wat die respondente toon om die koekie te koop. Die respondente is in kategorieë van gereelde en ongereelde koekiekopers en potensiële en nie-potensiële koekiekopers geplaas. Die respondente is voorts ook in kategorieë van gesondheidsbewustheid, naamlik geensins-, matig- en gesondheidsbewus, geplaas. Laastens is die verbruikerskennis van die respondente bepaal en in die volgende kategorieë verdeel: swak, redelik, goed en baie goed. Die verband tussen al bogenoemde kategorieë en die aanvaarbaarheid van die koekie en die geneigdheid om die koekie te koop, is gevolglik bepaal. Na statistiese ontledings gedoen is, is geen verband gevind tussen enige van die bogenoemde faktore en die algehele aanvaarbaarheid van die produk en die geneigdheid om die koekie te koop nie.



Alhoewel ál die respondente by die koekierak genader is, was slegs 49,18% van die 61 respondente gereelde koekiekopers. Hierdie verskynsel kon implikasie vir beide Fases 5 en 6 ingehou het, aangesien gereelde koekiekopers moontlik meer positiewe terugvoer oor die ontwikkelde produk kon gegee het en die produk dalk meer aanvaarbaar sou kon vind. Dit sou dus sin maak dat veldwerkers in die vervolg in soortgelyke studies 'n 'seleksie'-vraag aan die verbruikers rig om sodoende vas te stel of die verbruiker 'n gereelde koekiekoper is.

Indien die werklike resultate van die GI-toetse en die resultate van die verbruikersaanvaarbaarheidstoetse van die ontwikkelde produk in ag geneem word, sal dit sin maak om te besin oor die implikasies wat die gebruik van die kaneelvariasie met die hoër proteïeninhoud (wat aan die einde van die reseptontwikkelingsfase geëlimineer is), sou kon inhou.

Die feit dat die kaneelvariasie geen lemoenpulp en slegs 'n klein hoeveelheid suurlemoenpulp (3,63%) bevat het, sou moontlik tot 'n laer suurinhoud en 'n gevolglike mindere mate van suurhidrolise gelei het. Die 10% melkpoeier sou 'n hoër proteïeninhoud tot gevolg gehad het. Beide die inhibering van suurhidrolise en die hoër proteïeninhoud van hierdie produk sou tot 'n laer GI-waarde as die lemoengeurvariasie gelei het. Wat die verbruikersaanvaarbaarheid betref, sou die kaneelgeur moontlik meer aanklank by die verbruikers gevind het, aangesien die geur meer 'bekend' en subtiel was. Die gemiddelde vir die verbruikersaanvaarbaarheid, soos bepaal is met behulp van die *Pioneer-Foods* se meetinstrument, sou dus hoër gewees het, aangesien die lemoengeur nie goed deur die verbruikers ontvang is nie.

Alhoewel vervat in die Departement Gesondheid se konsepregulasies betreffende die etikettering van voedingsmiddels, is die glukemiese indeks 'n veld wat nog grootliks onontdek is in Suid Afrika. Weinig literatuur oor hierdie onderwerp en verál die faktore (en hul wisselwerking in komplekse voedselsisteme) wat die GI-waarde van voedsels bepaal, is in plaaslike bronne beskikbaar. Alhoewel dieetkundiges die GI-waardes van voedsels kan bepaal, is 'n korrekte vertolking van die resultate slegs in spanverband moontlik. Dit word dus aanbeveel dat persone met 'n goeie voedselagtergrond in 'n span met onder meer dieetkundiges werk, om sodoende begrip vir die faktore wat die GI-waardes van voedsel beïnvloed, te ontwikkel. Hierdie navorsing illustreer die rol wat voedselwetenskaplikes kan speel in die antisipering en verklaring van fisiologiese effekte van voedsel op die liggaam.

Alvorens die wisselwerking van al die faktore wat die GI-waarde van 'n voedsel beïnvloed nie geïdentifiseer en verklaar is nie, sal die vervaardiging van lae-GI-produkte deur die voedselindustrie

bloot 'n duur "trial and error" oefening wees. Al sou hierdie faktore deur navorsing meer duidelik word, is voedselsisteme baie kompleks, en het hierdie navorsing (sien Hoofstuk 5) geïllustreer dat die GI-waarde van voedsel alleenlik akkuraat bepaal kan word indien, met behulp van betroubare toetsing van bloedglukoseresponse. Om 'n produk met spesifiek 'n lae-GI- of self 'n intermediêre-GI-waarde te ontwikkel, blyk 'n komplekse, tydrawende proses te wees. Soos in hierdie studie duidelik geword het, is die blote keuse van lae- en intermediêre-GI-bestanddele nie 'n waarborg vir 'n produk met 'n soortgelyke GI-waarde nie.

## **LYS VAN ADDENDUMS**

- Addendum 5.1:** Die toetsvorm wat gebruik is tydens die werklike bepaling van die GI-waarde met behulp van bloedglukoselesings
- Addendum 5.2:** Die verslag vir die werklike GI-waarde toeste
- Addendum 5.3:** Die statistiese bewyse vir die geldigheid van die GI-waarde toets resultate
- Addendum 6.1:** Handleiding vir die veldwerkers wat betrokke was by die bepaling van die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk
- Addendum 6.2:** 'n Voorbeeld van die brief wat aan elk van die bestuurders van die kleinhandelaars, waar die verbruikersaanvaarbaarheid getoets is, gepos is
- Addendum 6.3:** 'n Rooster (wat aan die veldwerkers gegee is) van wanneer watter kleinhandelaar besoek moes word
- Addendum 6.4:** 'n Skedule wat deur die veldwerkers ingevul moes word om rekord te hou van die aantal respondente wat genader is
- Addendum 6.5:** 'n Bekendstellingsbrief wat aan elk van die respondente oorhandig is alvorens die vraelys voltooi is (Afrikaans)
- Addendum 6.6:** 'n Bekendstellingsbrief wat aan elk van die respondente oorhandig is alvorens die vraelys voltooi is (Engels)
- Addendum 6.7:** Vraelys (Afrikaans) vir die bepaling van verbruikersaanvaarbaarheid
- Addendum 6.8:** Vraelys (Engels) vir die bepaling van verbruikersaanvaarbaarheid



# GL-TOETSVORM

## Addendum 5.1: Die toetsvorm wat gebruik is tydens die werklike bepaling van die GI-waarde met behulp van bloedglukoselesings

DATUM: _____	NAAM: _____
BEGIN TYD: _____	PROOFTYD: _____
BEGIN LESING	
TWEEDE LESING (na 10m)	
DERDE LESING (na 10m)	
VIJFDE LESING (na 45m)	
VIJFDE LESING (na 1:00)	
SEKSTE LESING (na 1:15m)	
SEKSTE LESING (na 1:30m)	
AGTIENDE LESING (na 1:45m)	
AGTIENDE LESING (na 1:45m)	
AGTIENDE (na 2:00)	
AGTIENDE (na 2:15m)	
AGTIENDE (na 2:30m)	
AGTIENDE (na 2:45m)	
AGTIENDE (na 3:00)	

# GI - TOETSVORM

DATUM:- \_\_\_\_\_ NAAM: \_\_\_\_\_

BEGIN TYD: \_\_\_\_\_ PRODUK: \_\_\_\_\_

BEGIN LESING	
TWEDE LESING (na 15m)	
DERDE LESING (na 30m)	
VIERDE LESING (na 45m)	
VYFDE LESING (na 1uur)	
SESDE LESING (na 1u15m)	
SEWENDE LESING (na 1u30m)	
AGSTE LESING (na 1u45m)	
NEGENDE (na 2ure)	
TIENDE (na 2u15m)	
ELFDE (na 2u30m)	
TWAALFDE (na 2u45m)	
DERTIENDE (na 3ure)	

### Addendum 5.2: Die verslag vir die werklike GI-waarde toeste



5.

**GLYCEMIC INDEX TESTS FOR  
STELLENBOSCH UNIVERSITY: REPORT 1  
10 OCTOBER 2000**

## **INTRODUCTION**

This is the first report on research done on five of your products. The **aims of the GI research project** are:

1. To determine the GI of South African carbohydrate containing foods.
2. To determine the GI of mixed meals containing carbohydrate and protein.

This report contains the **results of the following products**:

Biscuit A  
Biscuit B  
Biscuit C  
Biscuit D  
Biscuit E

I deemed it necessary and more accurate to have most of the subjects do a glucose test on four to five different occasions, although only the three values that are most representative of how the subject's body responds to glucose, are used. I am very glad that I decided on this course of action, since I see more and more how important it is to have a strong, accurate glucose base for each subject, since this is the main determinant of the GI of all the foods the person will test thereafter.

## **METHODOLOGY**

All the subjects were trained, to ensure that they knew how to use the glucometers that were sponsored by Novo Nordisk, accurately. Each person also received an information sheet entitled: GI testers code of conduct, as well as one entitled: Revised testing procedure for GI tests at a later stage. I also recently gave them an updated list of all the factors that influence blood glucose. The latter was necessary, since it was discovered during the course of the research, that there were some other factors that seemed to influence the tests, that did not appear in the literature. As even more factors that influence the outcome of the tests are discovered during the course of the study, the subjects will be informed about these as well.

The test foods were measured out on my very accurate Ohaus scale, which can measure 1g, upon receiving them from Cape Town. Specific instructions for the testing of the products were typed on the GI test form (see Addendum A attached), which the subjects collected together with the test food portions.

**Two different methods of testing:** The test foods were alternated with the glucose initially, to prevent boredom. In future the GI of only test foods will be determined, since an accurate glucose base for each subject has been established now. It has happened before, and will probably re-occur in future, that a subject falls out of the project. I used to let the replacement do his/her glucose tests first, alternating with a few test foods to prevent boredom, until he/she has caught up with the rest of the team. I decided lately, however, that it actually works better if the replacements finish at least their trial test and three glucose tests first, before starting with test foods. Another one or two glucose tests are then done, only if it seems according the results of foods tested, that the glucose base still needs some refining. I decided upon this course of action, since it often happens that I cannot use the result of a food tested by a replacement, since his/her glucose base has not been established properly by the time I have to report on the GI of the food. The glucose is also taken spread out over the first 15 minutes, since all foods are taken in this manner and better

results are obtained if the methodology of testing is kept consistent. A trial test is also usually done by the subject before the first glucose test, which should never be used, according to Dr. Tom Wolever.

Approximately six weeks after the products were collected by the subjects, they started returning their completed forms of the tests that they had done, after which the results were put into the computer and the area under the curve was calculated for each subject, using Dr Tom Wolever of the University of Toronto, Canada's formulae. Thereafter the GI of the products for every person was calculated, as well as the average GI, standard deviation and confidence intervals, using the computer. The correct statistical formulae were put into the computer to determine the latter. The average GI was also determined using the total areas under the curve for a specific food divided by the total areas under the curve for the average glucose  $\times 100$ , for all the subjects involved in a specific test. The two values were compared and found to be very close together; they are mentioned with the product.

### 1. Biscuit A:

The **test food portion** was calculated, using the nutritional analysis supplied to me by Charlyn Vosloo:

Amount of total carbohydrate/100g of the biscuit mixture: 57.35g  
Minus the amount of fibre: 4.35g

Amount of **available/glycemic** carbohydrate/100g: 53.0g

Amount of biscuit A mixture that contains 50g **glycemic carbohydrate**: 100g ( $\pm 3$  biscuits). Since Charlyn asked me to test all the biscuits for 50g available/glycemic carbohydrates, the following amount was tested:  $50/53 \times 100 = 94.3g$ .

According to Associate Professor Jenny Brand-Miller and Dr. Tom Wolever, who have done extensive GI tests and whose results are part of international GI lists of more than 600 foods, the fibre/unavailable carbohydrate content of the product must be subtracted from the total carbohydrate, in order to determine the GI of the **glycemic/available** carbohydrate (CHO) in the food. The subjects were instructed in writing to consume the biscuits as is. They were allowed to drink water 30 min. before commencing the test, since it should have left the stomach by the time the test started. They had to try and consume it within the first 15 min., since it was found that a product can render a false low/high GI when consumed over a longer/shorter period of time and vice versa. They also had to eat it spread out over the first 15 minutes, for consistency. I just want to mention here that Antoinette Booysen of the Dept. of Health has stipulated in the draft legislation that the term **glycemic** carbohydrate should replace the term **available** carbohydrate. The term glycemic carbohydrate should also appear on the containers of products in future in stead of the term carbohydrate or total carbohydrate. The analysis of lignin, resistant starch and oligofructose will also in future form part of the analysis of the fibre content of a product and all the laboratories like the CSIR will/should be informed about this change.

8 Subjects' results could be used to determine this product's Glycemic index (GI). The GI of biscuit A comes to  $59 \pm 12$ , making it an Intermediate GI product, with a standard deviation of 12. If the GI is calculated by using:

Total of AUC (Area under the curve) of the test food  $\times 100$   
-----  
Total of AUC's of the subjects' average glucose values

It comes to 58.5.

## 2. Biscuit B:

The **test food portion** was calculated as follows, using the nutritional analysis supplied to me by Charlyn Vosloo:

Amount of total carbohydrate/100g: 57.12g  
Minus the amount of fibre: 5.31g  
-----

Amount of **available/glycemic** carbohydrate/100g: 51.81 g

Amount of biscuit B that contains 50g **glycemic carbohydrate**: 100g.(+ 3 biscuits)

Since Charlyn asked me to test all the biscuits for 50g available/glycemic carbohydrates, the following amount was tested:  $50/51.81 \times 100 = 96.5\text{g}$ .

The subjects were instructed in writing to consume the biscuits as is. They were allowed to drink water 30 min. before commencing the test, since it should have left the stomach by the time the test started. They had to try and consume it within the first 15 min., since it was found that a product can render a false low/high GI when consumed over a longer/shorter period of time and vice versa. They also had to drink eat it spread out over the first 15 minutes, for consistency.

6 Subjects' results could be used to determine this product's Glycemic index (GI). The GI of biscuit B came to  $63 \pm 14$ , making it an Intermediate GI product as well, with a standard deviation of 14. If the GI is calculated by using:

Total of AUC (Area under the curve) of the test food x 100  
-----  
Total of AUC's of the subjects' average glucose values

It comes to 68.9.

## 3. Biscuit C:

The **test food portion** was calculated as follows, using the nutritional analysis supplied to me by Charlyn Vosloo:

Amount of total carbohydrate/100g: 56.87g  
Minus the amount of fibre: 6.25g  
-----

Amount of **available/glycemic** carbohydrate/100g: 50.62g

Amount of biscuit C that contains 50g **glycemic carbohydrate**: 100g. (+ 3 biscuits)

Since Charlyn asked me to test all the biscuits for 50g available/glycemic carbohydrates, the following amount was tested:  $50/50.62 \times 100 = 98.775\text{g}$ .

The subjects were instructed in writing to consume the biscuits as is. They were allowed to drink water 30 min. before commencing the test, since it should have left the stomach by the time the test started. They had to try and consume it within the first 15 min., since it was found that a product can render a false low/high GI when consumed over a longer/shorter period of time and vice versa. They also had to eat it spread out over the first 15 minutes, for consistency.

5 Subjects' results could be used to determine this product's Glycemic index (GI). The GI of biscuit C came to  $76 \pm 14$ , making it a high GI product, with a standard deviation of 14. If the GI is calculated by using:

Total of AUC (Area under the curve) of the test food x 100  
-----  
Total of AUC's of the subjects' average glucose values

It comes to 78.9.



#### 4. Biscuit D:

The **test food portion** was calculated as follows, using the nutritional analysis supplied to me by Charlyn Vosloo:

Amount of total carbohydrate/100g: 56.64  
Minus the amount of fibre: 7.21g  
-----

Amount of **available/glycemic** carbohydrate/100g: 49.43 g

Amount of biscuit D that contains 50g **glycemic carbohydrate**: 100g ( $\pm 3$  biscuits).

Since Charlyn asked me to test all the biscuits for 50g available/glycemic carbohydrates, the following amount was tested:  $50/49.43 \times 100 = 101.15\text{g}$ .

The subjects were instructed in writing to consume the biscuits as is. They were allowed to drink water 30 min. before commencing the test, since it should have left the stomach by the time the test started. They had to try and consume it within the first 15 min., since it was found that a product can render a false low/high GI when consumed over a longer/shorter period of time and vice versa. They also had to eat it spread out over the first 15 minutes, for consistency.

6 Subjects' results could be used to determine this product's Glycemic index (GI). The GI of biscuit D came to  $59 \pm 14$ , making it an Intermediate GI product, with a standard deviation of 14. If the GI is calculated by using:

Total of AUC (Area under the curve) of the test food  $\times 100$   
-----  
Total of AUC's of the subjects' average glucose values

It comes to 54.4.

#### 5. Biscuit E:

The **test food portion** was calculated as follows, using the nutritional analysis supplied to me by Charlyn Vosloo:

Amount of total carbohydrate/100g: 56.41g  
Minus the amount of fibre: 8.17g  
-----

Amount of **available/glycemic** carbohydrate/100g: 48.24g

Amount of biscuit E that contains 50g **glycemic carbohydrate**: 100g. ( $\pm 3$  biscuits).

Since Charlyn asked me to test all the biscuits for 50g available/glycemic carbohydrates, the following amount was tested:  $50/48.24 \times 100 = 103.85\text{g}$ .

The subjects were instructed in writing to consume the fruit juice as is. They were allowed to drink water 30 min. before commencing the test, since it should have left the stomach by the time the test started. They had to try and consume it within the first 15 min., since it was found that a product can render a false low/high GI when consumed over a longer/shorter period of time and vice versa. They also had to eat it spread out over the first 15 minutes, for consistency.

7 Subjects' results could be used to determine this product's Glycemic index (GI). The GI of biscuit E came to  $58 \pm 12$ , making it an Intermediate GI product, with a standard deviation of 12. If the GI is calculated by using:

Total of AUC (Area under the curve) of the test food  $\times 100$   
-----  
Total of AUC's of the subjects' average glucose values

It comes to 56.

## RESULTS

Please see a summary of the absolute results on the attached forms, as well as the calculated GI of the fruit juices with the standard deviation and confidence intervals. The confidence intervals indicate that we can be 95% confident that the GI of a specific product will lie between the bottom and top values displayed i.e.:

For Biscuit A: 51.2 – 67.6  
For Biscuit B: 51.8 – 75  
For Biscuit C: 64.2 – 88.4  
For Biscuit D: 47.4 – 69.6  
For Biscuit E: 48.7 – 66.5

The abbreviations behind the subjects' names implies the following:

IDD = Insulin Dependent Diabetic

NIID= Non Insulin Dependent Diabetic

The rest of the subjects are normals.

## DISCUSSION

±12  
±14

It is evident from the results that they can be trusted, since the standard deviation is fairly close to 10 for all the biscuits that were tested and the confidence intervals approximately 20 digits apart. The results compare well with those done by other researchers as displayed in the GI list of over 600 foods in Jenny Brand Miller's book: *The GI factor*. If any of the subjects' area under the curve was clearly different from the rest of their own results for glucose or from the rest of the group for the test foods, whether the reading was too high or too low, these subjects were requested to repeat the test or their results were omitted in the calculation of the standard deviation and confidence intervals. The reason for the "fallouts" is probably due to the fact that there are other factors that influence a person's blood glucose response to food which are not mentioned in the literature. Quite a few factors that influence blood glucose have already been discovered during the course of this research project and I hope to discover even more in future. Discovering more factors that influence GI results during the course of this research project is probably responsible for the fact that **all** the subjects results could be used for testing two products a while ago! This has happened these two times now since the research started in September, 1998. It has happened a few times, though, that only 2 subjects' results could not be used in the final calculation of the GI of a product, like in the case of Biscuit A, which forms part of this report. (Annemarie Howe did not test biscuit A).

I inform all the subjects regularly of the newly discovered factors that might influence the outcome of the tests, so that they can adjust their lives and testing accordingly. Sometimes, however, a person did not feel up to repeating the test, either because the product nauseated them, or due to the fact that they could only test once a week and were already far behind schedule. If any of the subjects did not feel up to repeating the test, I omitted their result. Gerda Gericke from the University of Pretoria says that researchers do this regularly, if reasonable doubt exists about a specific test. The GI of the product after omission of the fallouts is, however usually very close to the average of the whole group (which is the GI according to Dr Tom Wolever); it is just the standard deviation that is lower.

I am trying to avoid asking the subjects to repeat tests unnecessarily, unless there are not enough results that can be used, in which case it is really necessary, since this could make them despondent, causing more dropouts. I cannot afford to lose subjects unnecessarily, since I'm dependent upon them to still do plenty of tests and it takes a lot of time for a replacement to catch up with the rest of the team, as explained before. The number of subjects' results that could be used for this report comes to **8** in the case of Biscuit A (although only 10 subjects tested this product), **6** in the case of Biscuit B (only 10 subjects tested this product), **5** in the case of Biscuit C (only 10 subjects tested this product), **6** in the case of Biscuit D (only 10 subjects tested this product) and **7** in the case of Biscuit E (11 subjects tested this product), which compares well with that of other researchers. One of my goals for the GI research is that it will reach a point where all the factors that influence the outcome of the GI tests are known, so that every single test can be used to determine the GI and standard deviation. As said before, this has happened for the second recently.

### 1. Biscuit A:

**The GI of the product:** The GI of biscuit A came to 59 with a standard deviation of 12. The GI of this biscuit came to 65.62, according to your calculations, but it came to 52, according to my calculations. The actual GI therefore lies inbetween your and my calculated values. Unfortunately the GI did not come out low as in my calculations. The ingredients for which I used different GI values to you are listed in the table below:



Ingredient	Your GI	My GI
Soya flour	25	30
Oats	55	59
Digestive Bran	55	0
Orange	60	43
Orange juice	60	57
Lemon	60	40
Lemon juice	60	48

Digestive bran does not have a GI, since it is just about impossible to eat 226.2g of raw bran in order to test the GI of the available carbohydrate in digestive bran. GI. The GI of biscuit A should actually be the lowest of all the biscuits, since it contains the highest amount of soluble fibre (in the oats and oatbran), which has the best GI lowering abilities of all the starches you have in the biscuits, except for the soya flour. Digestive bran only has GI lowering abilities if it is used in large amounts, like in High Fibre Bran cereal. If you want to lower the GI, you can try to use more oatbran and/or soya flour, as well as less sugar. You could also try to use sultanas instead of raisins and whole liquidised oranges instead of just the flesh and juice of the orange. This holds true for all the biscuits.

**Fat content:** Biscuit A contains 2.85g fat per 100g of the biscuits or 0.9g fat per biscuit. Internationally a product is regarded as low fat when the fat content is 3g/100g or less. It is therefore low enough in fat for the Jack Spratt green logo, according to the Jack Spratt specs, but unfortunately the GI is too high for this biscuit to qualify for the Jack Spratt Green logo (Often Foods). The saturated fat content should not comprise more than 10% of the total energy value of the biscuits or 30% of the total fat content in order for the product to comply with the Jack Spratt specs.

**Sodium content:** The sodium content of the biscuits should not be more than 1000 mg/100g, in order to comply with the Jack Spratt specs.

**Marketing of the product:** You will be able to market this product as one that has an Intermediate GI and is low in fat and therefore ideal for diabetics, hypoglycemics and children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder after exercise lasting about one hour and for slimmers, sportsmen and persons suffering from heart disease, gout, cancer, and the health conscious after moderate exercise of about 30 min. or less.

**Taste of the product:** The biscuits have a nice taste, but is a bit "wet". Most of the subjects also complained that it is too sweet and some of them do not like the orange/lemon taste. Generally they were fairly popular, however.

**Marking of the product with the Jack Spratt logo:** This product will be able to be marked with the Jack Spratt Orange logo (Special Treats). *Please note that GIFSA has decided that a GI range i.e.  $\leq 40$  or  $\leq 55$  or  $\leq 69$  will be used to mark products below the Jack Spratt logo in future instead of the actual value, due to the fact that most of the GI researchers feel that the GI is not as absolute so that one can give a specific value to a product. The fat% can be displayed as usual. Also note that the Jack Spratt green plus logo, which used to have "Eat Freely" printed below, has been changed to: Frequent Foods, since it was felt that "Eat Freely" does not give the correct health message to the public.* You will be able to print Special Treats below the Jack Spratt Orange logo, as well as:  $GI \leq 69$ , Fat = 2.85% below that.

## 2. Biscuit B:

**The GI of the product:** The GI of biscuit B came to 64 with a standard deviation of 15. The GI of this biscuit came to 64.31, according to your calculations, but it came to 62, according to my calculations. The actual GI therefore once again lies in between your calculated value. This fact that the GI of this biscuit is slightly higher than biscuit A can be

explained by the fact that the amount of oats is less in this biscuit than in biscuit A and the amount of digestive bran is too little to have a lowering effect yet.

**Fat content:** Biscuit B has a fat content of 2.7g/100g and therefore qualifies as a low fat product, provided the saturated fat content is not more than 10% or the total energy content of the product or 30% of the total fat content of the product. It is therefore low enough in fat for the Jack Spratt green logo, according to the Jack Spratt specs, but unfortunately the GI is too high for this biscuit to qualify for the Jack Spratt Green logo (Often Foods).

**Sodium content:** The sodium content of the biscuits should not be more than 1000 mg/100g, in order to comply with the Jack Spratt specs.

**Marketing of the product:** You will be able to market this product as one that has an Intermediate GI and is low in fat and therefore ideal for Diabetics, hypoglycemics and children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder after exercise lasting about one hour. Slimmers, sportsmen and persons suffering from heart disease, gout, cancer, and the health conscious can have it after mild exercise lasting 30 min. or less.

**Taste of the product:** The biscuits have a nice taste, but this one was still a bit "wet". Most of the subjects also complained that it is too sweet and some of them do not like the orange/lemon taste. Generally they were fairly popular, however.

**Marking of the product with the Jack Spratt logo:** This product will be able to be marked with the Jack Spratt Orange logo, with Special Treats printed below the logo and  $GI \leq 69$  and Fat = 2.7% below this. *Please note that GIFSA has decided that a GI range i.e.  $\leq 40$ ,  $\leq 55$ ,  $\leq 69$  or  $\geq 70$  will be used to mark products below the Jack Spratt logo in future instead of the actual value, due to the fact that most of the GI researchers feel that the GI is not so absolute that one can give a specific value to a product. The fat% can be displayed as usual.*

### 3. Biscuit C:

**The GI of the product:** The GI of this biscuit was the highest of all five the biscuits that were tested, probably due to the fact that the oats content of this biscuit is even lower than that of biscuit B and the bran content still not high enough to really have a lowering effect on the GI. The GI of biscuit C came to 76, with a standard deviation of 14. I was quite surprised by this, seeing that your theoretical calculation came to 63 and mine to 61. This goes to show that the interaction of foods with each other cannot always be predicted; it has to be tested to see what the GI actually come to in real life when real people eat real food. The fact that the GI is so high could also partly be attributed to the fact that this biscuit is still a bit wet, which usually has a raising effect on the GI, due to starch gelatinisation.

**Fat content:** Biscuit C has a fat content of 2.5g/100g and therefore qualify as a low fat product, provided the saturated fat content is not more than 10% or the total energy content of the product or 30% of the total fat content of the product. It is therefore low enough in fat for the Jack Spratt green logo, according to the Jack Spratt specs, but unfortunately the GI is too high for this biscuit to qualify for the Jack Spratt Green logo (Often Foods).

**Sodium content:** You will be able to market this product as one that has a High GI and is low in fat and therefore ideal for slimmers, sportsmen and persons suffering from heart disease, gout, cancer, and the health conscious after strenuous exercise lasting at least one hour. Diabetics, hypoglycemics and children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder should rather only have this biscuit after exercise lasting at least two hours or more.

**Taste of the product:** The biscuits have a nice taste, but this one was still a bit "wet". Most of the subjects also complained that it is too sweet and some of them do not like the orange/lemon taste. Generally they were fairly popular, however.

**Marking of the product with the Jack Spratt logo:** This product will be able to be marked with the Jack Spratt Red logo, with Best After Exercise printed below the logo GI  $\geq 70$  and Fat = 2.5% below this. *Please note that GIFSA has decided that a GI range i.e.  $\leq 40$ ,  $\leq 55$ ,  $\leq 69$  or  $\geq 70$  will be used to mark products below the Jack Spratt logo in future in stead of the actual value, due to the fact that most of the GI researchers feel that the GI is not so absolute that one can give a specific value to a product. The fat% can be displayed as usual.*

#### **4. Biscuit D:**

**The GI of the product:** The GI of biscuit D came to 59, with a standard deviation of 14. I was quite surprised at this, since I expected the biscuits with the higher oats content i.e. biscuit A and B to have the lowest GI values. It would therefore seem that digestive bran has a lowering effect on the GI after all, but it only started to show in biscuit D, wherein the amount bran starting to become substantial. This biscuit is also definitely drier, which could also have a lowering effect on the GI, due to diminished gelatinisation.

**Fat content:** Biscuit D has a fat content of 2.3g/100g and therefore qualify as a low fat product, provided the saturated fat content is not more than 10% or the total energy content of the product or 30% of the total fat content of the product. It is therefore low enough in fat for the Jack Spratt green logo, according to the Jack Spratt specs, but unfortunately the GI is too high for this biscuit to qualify for the Jack Spratt Green logo (Often Foods).

**Sodium content:** The sodium content of the biscuits should not be more than 1000 mg/100g, in order to comply with the Jack Spratt specs.

**Marketing of the product:** You will be able to market this product as one that has an Intermediate GI and is low in fat and therefore ideal for Diabetics, hypoglycemics and children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder after exercise lasting about one hour. Slimmers, sportsmen and persons suffering from heart disease, gout, cancer, and the health conscious can have it after mild exercise lasting 30 min. or less.

**Taste of the product:** The biscuits have a nice taste and this one was definitely a bit drier than the first three. Most of the subjects also complained that it is too sweet and some of them do not like the orange/lemon taste. Generally they were fairly popular, however.

**Marking of the product with the Jack Spratt logo:** This product will be able to be marked with the Jack Spratt Orange logo, with Special Treats printed below the logo and GI  $\leq 69$  and Fat = 2.7% below this. *Please note that GIFSA has decided that a GI range i.e.  $\leq 40$ ,  $\leq 55$ ,  $\leq 69$  or  $\geq 70$  will be used to mark products below the Jack Spratt logo in future in stead of the actual value, due to the fact that most of the GI researchers feel that the GI is not so absolute that one can give a specific value to a product. The fat% can be displayed as usual.*

#### **5. Biscuit E:**

**The GI of the product:** The GI of biscuit E came to 58, with a standard deviation of 12. I was equally surprised at this, since I suspected that biscuit A would have the lowest GI, due to the fact that it contains the highest amount of oats and therefore soluble fibre. Biscuit E was substantially drier, which could also have a lowering effect on the GI, due to diminished gelatinisation. It would also seem that the large amount of bran definitely had a marked lowering effect on the GI.

**Fat content:** Biscuit E has a fat content of 2.1g/100g and therefore qualify as a low fat product, provided the saturated fat content is not more than 10% or the total energy content of the product or 30% of the total fat content of the product. It is therefore low enough in fat



for the Jack Spratt green logo, according to the Jack Spratt specs, but unfortunately the GI is too high for this biscuit to qualify for the Jack Spratt Green logo (Often Foods).

**Sodium content:** The sodium content of the biscuits should not be more than 1000 mg/100g, in order to comply with the Jack Spratt specs.

**Marketing of the product:** You will be able to market this product as one that has an Intermediate GI and is low in fat and therefore suitable for Diabetics, hypoglycemics and children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder after exercise lasting about one hour. Slimmers, sportsmen and persons suffering from heart disease, gout, cancer, and the health conscious can have it after mild exercise lasting 30 min. or less.

**Taste of the product:** The biscuits have a nice taste and this one was definitely a lot drier than the first four, to the extent that some of the subjects became thirsty during the test. Most of the subjects also complained that it is too sweet and some of them do not like the orange/lemon taste. Generally they were fairly popular, however.

**Marking of the product with the Jack Spratt logo:** This product will also be able to be marked with the Jack Spratt Orange logo, with Special Treats printed below the logo and GI  $\leq 69$  and Fat = 2.1% below this. *Please note that GIFSA has decided that a GI range i.e.  $\leq 40$  or  $\leq 55$  or  $\leq 69$  will be used to mark products below the Jack Spratt logo in future in stead of the actual value, due to the fact that most of the GI researchers feel that the GI is not so absolute that one can give a specific value to a product. The fat% can be displayed as usual.*

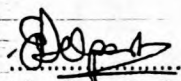
## IN CONCLUSION

It would seem according to these tests, that the biscuits with the highest oats and bran content i.e. biscuit A and E respectively, have the lowest GI's. I think, however that biscuit A and B would have had a lower GI if you rather started off with a large amount of oatbran in stead of oats and decreased this gradually, since oatbran has a slightly lower GI than oats. It also makes sense to rather compare the GI lowering effect of oatbran vs. wheatbran, as opposed to oats vs. wheatbran which you tested.

I trust that the results are meaningful and will aid in more effective marketing of your products. I am delighted that more products are going to hit the market soon, on which the GI and fat % is going to be displayed. I want to encourage you to mark your products with the Jack Spratt logo in order that the general public will be able to identify them easily and help them to know whether a product is to be regarded as an Often Food, Special Treats or something that is Best After Exercise. This will also give them a larger range of products to choose from, especially if you can alter your products to be low GI, which is a problem at present, since the general public should also actually prefer lower GI foods/drinks when inactive and before exercise, in order to prevent diabetes and other lifestyle diseases.

GIFSA (The Glycemic Index Foundation of South Africa) is busy with a massive marketing campaign in order to inform the general public about the meaning of the Jack Spratt logo i.e. through TV, radio, magazines like Diabetes Focus, our recipe book: Eating for Sustained Energy, a Jack Spratt bookmark, our website, as well as workshops on the GI that are presented by Gabi Steenkamp and myself all over the country. It would therefore be good if as many products as possible can be marked with the Jack Spratt logo.

Yours sincerely,



Liesbet Delpoit RD (SA) Executive Member (General Manager): GIFSA

GI VALUES

	GLUCOSE AVERAGE	8 Koekie A	6 Koekie B	5 Koekie C	6 Koekie D	7 Koekie E	
Bruce McClaren (NIDD)	100.0	48	•	86	•	66	337
Melanie Krause	100.0	49	79	•	55	•	15077
Corrie v/d Walt (IDD)	100.0	41			63	41	
Annemarie Howe	100.0				42		
Jan Delpoit	100.0	70	55	53	74	48	
Lizl du Plessis	100.0		44		73	47	
Marinda Venter	100.0	72	73	86		61	
Marieta Smit	100.0	60	53			67	
Keith Bampton (NIDD)	100.0						34
Klasie Postma (IDD)	100	69		73		73	
Graham Alston (IDD)	100.0	64	76	83	44		
AVERAGE	100.0	59	63	76	59	58	
STD DEVIATION	0	12	14	14	14	12	
SUBJECTS	11	8	6	5	6	7	
CONFIDENCE INTRVAL	100.0	51.2	51.8	64.2	47.4	48.7	
CONFIDENCE INTRVAL	100.0	67.6	75.0	88.4	69.6	66.5	

ABSOLUTE READINGS

	Glucose 1	Glucose 2	Glucose 3	GLUCOSE AVERAGE	Koekie A	Koekie B	Koekie C	Koekie D	Koekie E	
Bruce McClaren	264.1	192.3	268.5	241.6	116.6		207.2		159.8	
Melanie Krause	222.0	337.5	219.8	259.8	128.4	206.5		143.3		
Corrie van der Walt	418.5	615.4	647.3	560.4	229.1			353.3	231.0	
Annemarie Howe	315.1	145.3	242.9	234.4				98.2		
Jan Delpoit	240.0	131.3	162.0	177.8	125.3	97.8	94.8	131.8	85.5	
Lizl du Plessis	183.3	286.5	186.9	218.9		96.8		159.0	103.0	
Marinda Venter	162.6	82.7	279.7	175.0	126.4	127.5	150.2		106.9	
Marieta Smit	100.8	132.8	157.9	130.5	78.5	69.2			87.2	
Keith Bampton	237.6	172.0	535.5	315.0						
Klasie Postma	434.4	330.6	450.6	405.2	281.1		297.8		295.1	
Graham Alston	734.3	979.5	1129.5	947.8	610.5	718.5	786.8	418.5		



Case    Row    Cell    Formula

1	1	Row 1 A	45
2	2	Row 1 A	45
3	3	Row 1 A	45
4	4	Row 1 A	45
5	5	Row 1 A	45
6	6	Row 1 A	45
7	7	Row 1 A	45
8	8	Row 1 A	45
9	9	Row 1 A	45
10	10	Row 1 A	45
11	1	Row 1 B	45
12	2	Row 1 B	45
13	3	Row 1 B	45
14	4	Row 1 B	45
15	5	Row 1 B	45
16	6	Row 1 B	45
17	7	Row 1 B	45
18	8	Row 1 B	45
19	9	Row 1 B	45
20	10	Row 1 B	45
21	1	Row 1 C	45
22	2	Row 1 C	45
23	3	Row 1 C	45
24	4	Row 1 C	45
25	5	Row 1 C	45
26	6	Row 1 C	45
27	7	Row 1 C	45
28	8	Row 1 C	45
29	9	Row 1 C	45
30	10	Row 1 C	45
31	1	Row 2 A	45
32	2	Row 2 A	45
33	3	Row 2 A	45
34	4	Row 2 A	45
35	5	Row 2 A	45
36	6	Row 2 A	45
37	7	Row 2 A	45
38	8	Row 2 A	45
39	9	Row 2 A	45
40	10	Row 2 A	45
41	1	Row 2 B	45
42	2	Row 2 B	45
43	3	Row 2 B	45
44	4	Row 2 B	45
45	5	Row 2 B	45
46	6	Row 2 B	45
47	7	Row 2 B	45
48	8	Row 2 B	45
49	9	Row 2 B	45
50	10	Row 2 B	45

**Addendum 5.3: Die statistiese bewyse vir die geldigheid van die GI-waarde toets resultate**

Obs	Blok	Beh	GIwaarde
1	1	Koekie A	48
2	2	Koekie A	49
3	3	Koekie A	41
4	4	Koekie A	.
5	5	Koekie A	70
6	6	Koekie A	.
7	7	Koekie A	72
8	8	Koekie A	60
9	9	Koekie A	69
10	10	Koekie A	64
11	1	Koekie B	.
12	2	Koekie B	79
13	3	Koekie B	.
14	4	Koekie B	.
15	5	Koekie B	55
16	6	Koekie B	44
17	7	Koekie B	73
18	8	Koekie B	53
19	9	Koekie B	.
20	10	Koekie B	76
21	1	Koekie C	86
22	2	Koekie C	.
23	3	Koekie C	.
24	4	Koekie C	.
25	5	Koekie C	53
26	6	Koekie C	.
27	7	Koekie C	86
28	8	Koekie C	.
29	9	Koekie C	73
30	10	Koekie C	83
31	1	Koekie D	.
32	2	Koekie D	55
33	3	Koekie D	63
34	4	Koekie D	42
35	5	Koekie D	74
36	6	Koekie D	73
37	7	Koekie D	.
38	8	Koekie D	.
39	9	Koekie D	.
40	10	Koekie D	44
41	1	Koekie E	66
42	2	Koekie E	.
43	3	Koekie E	41
44	4	Koekie E	.
45	5	Koekie E	48
46	6	Koekie E	47
47	7	Koekie E	61
48	8	Koekie E	67
49	9	Koekie E	73

# The GMA Procedure

## Class Level Information

Levels	Values
1	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
2	Koekie A Koekie B Koekie C Koekie D Koekie E

Number of observations: 50

Due to missing values, only 35 observations had to be used in analysis.



14:45 Tuesday, September 25, 2001

## The GLM Procedure

## Class Level Information

Class	Levels	Values
Blok	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Beh	5	Koekie A Koekie B Koekie C Koekie D Koekie E

Number of observations 50

NOTE: Due to missing values, only 32 observations can be used in this analysis.

The GLM Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
Blok	10	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
Beh	5	Koekie A Koekie B Koekie C Koekie D Koekie E

Number of observations 50

NOTE: Due to missing values, only 32 observations can be used in this analysis.

The GLM Procedure

Dependent Variable: GIwaarde

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	2860.273982	220.021076	1.28	0.3058
Error	18	3085.226018	171.401445		
Corrected Total	31	5945.500000			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	GIwaarde Mean
0.481082	21.07370	13.09204	62.12500

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Blok	9	2076.083333	230.675926	1.35	0.2820
Beh	4	784.190649	196.047662	1.14	0.3678



The GLM Procedure

t Tests (LSD) for GIwaarde

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	18
Error Mean Square	171.4014
Critical Value of t	2.10092
Least Significant Difference	15.571
Harmonic Mean of Cell Sizes	6.240713

NOTE: Cell sizes are not equal.

Means with the same letter are not significantly different.

t Grouping	Mean	N	Beh
A	76.200	5	Koekie C
A			
B A	63.333	6	Koekie B
B			
B	59.125	8	Koekie A
B			
B	58.500	6	Koekie D
B			
B	57.571	7	Koekie E

14:45 Tuesday, September 25, 2001

## The GLM Procedure

Level of Beh	N	-----GIwaarde-----	
		Mean	Std Dev
Koekie A	8	59.1250000 $\bar{h}$	11.7161366
Koekie B	6	63.3333333 $\bar{h}$	14.4867756
Koekie C	5	76.2000000 $\bar{h}$	14.0249777
Koekie D	6	58.5000000 $\bar{h}$	13.8960426
Koekie E	7	57.5714286 $\bar{h}$	12.1635678

Std Error

$$\text{Std Err} = \frac{\text{Std Dev}}{\sqrt{n}}$$

The UNIVARIATE Procedure  
Variable: RGI

Moments

N	32	Sum Weights	32
Mean	0	Sum Observations	0
Std Deviation	9.97614254	Variance	99.5234199
Skewness	-0.2884231	Kurtosis	-0.3624554
Uncorrected SS	3085.22602	Corrected SS	3085.22602
Coeff Variation	.	Std Error Mean	1.76354951

Basic Statistical Measures

Location		Variability	
Mean	0.000000	Std Deviation	9.97614
Median	0.794831	Variance	99.52342
Mode	.	Range	41.55138
		Interquartile Range	16.12526

Tests for Location: Mu0=0

Test	-Statistic-		-----p Value-----	
Student's t	t	0	Pr >  t	1.0000
Sign	M	0	Pr >=  M	1.0000
Signed Rank	S	5	Pr >=  S	0.9273

Tests for Normality

Test	--Statistic--		-----p Value-----	
Shapiro-Wilk	W	0.97945	Pr < W	0.7835
Kolmogorov-Smirnov	D	0.094151	Pr > D	>0.1500
Cramer-von Mises	W-Sq	0.032361	Pr > W-Sq	>0.2500
Anderson-Darling	A-Sq	0.21578	Pr > A-Sq	>0.2500

Quantiles (Definition 5)

Quantile	Estimate
100% Max	17.248621
99%	17.248621
95%	15.379178
90%	10.960599
75% Q3	9.011095



50% Median	0.794831
25% Q1	-7.114160
10%	-11.607170
5%	-15.329147
1%	-24.302764
0% Min	-24.302764

Multiplying tree leaf by  $10^{+1}$

### Normal Probability Plot



The UNIVARIATE Procedure  
Variable: RGI

Extreme Observations

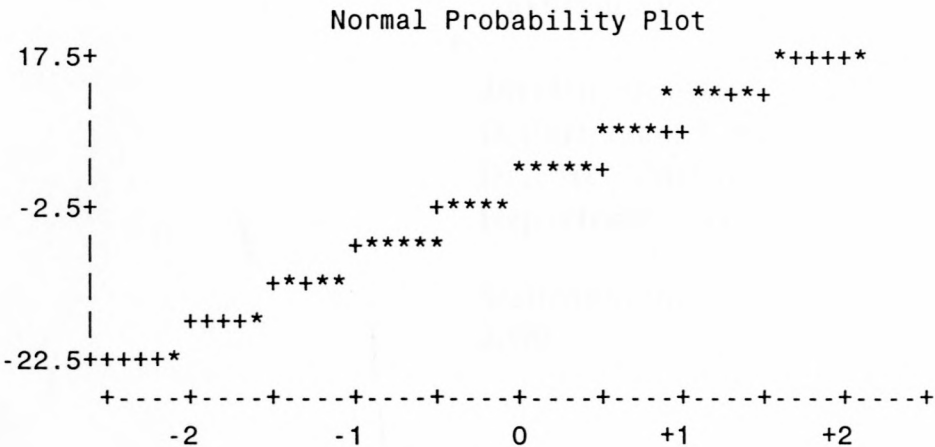
-----Lowest-----		-----Highest-----	
Value	Obs	Value	Obs
-24.3028	40	10.7795	20
-15.3291	25	10.9606	35
-14.2863	1	14.3106	36
-11.6072	16	15.3792	5
-10.7467	18	17.2486	12

Missing Values

		-----Percent Of-----	
Missing Value	Count	All Obs	Missing Obs
.	18	36.00	100.00

Stem Leaf	#	Boxplot
1 57	2	
1 0114	4	
0 6999	4	+-----+
0 0224444	7	*--+--*
-0 431	3	
-0 877655	6	+-----+
-1 4210	4	
-1 5	1	
-2 4	1	

-----+-----+-----+-----+  
Multiply Stem.Leaf by 10\*\*+1



**Addendum 6.1: Handleiding vir die veldwerkers wat betrokke was by die bepaling van die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde produk**

## **HANDLEIDING VIR VELDWERKERS**

**Die bepaling van die verbruikersaanvaarbaarheid van 'n  
laevetkoekie met 'n hoëveselinhoud en 'n  
intermediêreglukemiese-indeks**

**Navorsingspan:**

**Jacolene de Jongh,  
Departement Verbruikerswetenskap, US  
Dr. MC Vosloo  
Departement Verbruikerswetenskap, US**

**Stellenbosch  
2000**



# **HANDLEIDING VIR VELDWERKERS**

## **INLEIDING**

Die verbruiker is vandag baie meer ingestel op die voedingsamestelling van voedsel, omdat hulle meer gesondheidsbewus is. Meer as die helfte van verbruikers glo dat die korrekte voedsels die gebruik van sommige medikasies kan uitsluit (Sloan, 2000: 11). Verbruikers gebruik nie net voedsel in die plek van medisyne nie, maar ook voedsel as medisyne (Sloan, 2000: 11). Voorts word maaltye enige tyd genuttig. Meer gereelde maaltye of versnaperinge en 'n verskuiwing van prioriteite in tradisionele patrone skep 'n behoefte vir nuwe produkte (Sloan, 2000: 11). Die Suid Afrikaanse industrie het hierdie behoefte, nl. 'n voedsame versnapering, geïdentifiseer. Daar word gehoop om die behoefte aan te spreek deur die ontwikkeling van 'n laevetkoekie.

## **DOEL VAN NAVORSING**

Om te bepaal wat die verbruikersaanvaarbaarheid van 'n lae-vet, veselryke koekie met 'n intermediêre GI is en tot watter mate die verbruikersaanvaarbaarheid van die produk beïnvloed word deur aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis.

### **Subdoelstellings**

Die subdoelstelling word as volg geformuleer:

1. Om te bepaal tot watter mate aankooppraktyke die verbruikersaanvaarbaarheid van die ontwikkelde lae-vet, veselryke koekie met 'n intermediêre GI beïnvloed.
2. Om te bepaal tot watter mate die verbruikers gesondheidsbewus is.
3. Om deur die toetsing van verbruikerskennis vas te stel hoe ingelig verbruikers t.o.v. die vetinhoud van koekies en die GI is.
4. Om te bepaal of daar 'n verwantskap tussen die verbruikers se aankooppraktyke, gesondheidsbewustheid en verbruikerskennis en hulle geneigdheid om die ontwikkelde lae-vet, veselryke koekie met 'n intermediêre GI te koop.

## **VRAELYTE**

Die vraelyste is in Afrikaans en Engels beskikbaar. Daar is twee vraelyste. Die eerste een is 'n kort vraelys waarop die demografiese inligting van die respondente in die winkel voltooi word. Die tweede vraelys word tuis deur die respondente ingevul terwyl die koekie geëvalueer word. Hierdie vraelys bestaan uit 'n eerste deel waar die respondente die aantal en ouderdomme van die lede van die huishouding, wat die koekie sal evalueer, invul. Die volgende deel van die vraelys word in afdeling A, B en C verdeel, waar die volgende inligting versamel word:

Die drie afdelings is as volg geïdentifiseer:

Afdeling A: Koekie aankoop gedrag

Afdeling B: Verbruikerskennis

Afdeling C: Produktaanvaarbaarheid

## **VOLTOOIING VAN DIE VRAELYTE**

Die vraelyste moet as volg voltooi word

- Die demografiese inligting, op die eerste vraelys, word deur die veldwerker in die winkel voltooi. Die veldwerker stel die vraag aan die respondent en vul dan self die antwoord in.
- Die veldwerker en respondent moet op 'n tyd ooreenkom waarop die tweede vraelys weer afgehaal kan word. Hierdie tyd, sowel as 'n kontaknommer moet op die vraelys aangebring word. 'n Maksimum van twee dae mag verloop, nadat die verbruiker in die winkel geïdentifiseer is.
- Dit is belangrik dat die respondent **al** die vrae beantwoord.  
(Indien bg. nie nagekom word nie, sal die vraelys onbruikbaar wees, dit is dus belangrik dat die veldwerker lg. duidelik stel aan die respondent.)
- Die respondente moet slegs in die tyd wat uiteengesit is geïdentifiseer word. **Vyf** van die respondente moet op 'n **Saterdagoggend** geïdentifiseer word (om voorsiening te maak vir die werkende verbruikers) en die ander 20 van Maandag tot Vrydag tussen 10:00 en 14:00. Dit is belangrik dat 'n minimum van drie van die vyf weeksdae gebruik moet word om die 20 verbruikers wat gedurende die week inkopies doen, te identifiseer.
- Indien daar enige navrae is, is u welkom om een van die telefoonnommers op die laaste blad van hierdie handleiding te skakel.
- Moet asseblief nie die vraelyste vir iemand anders as die geïdentifiseerde respondente gee om in te vul nie. Moet ook nie die vraelys self invul nie. Bring dit eerder oningevul terug. Dit beteken meer as vals data.
- Handig die voltooide (en onvoltooide) vraelyste in op die datum waarop daar ooreengekom is.

## **VEREISTES WAARAAN RESPONDENTE MOET VOLDOEN**

- Vier winkels is in Stellenbosch geïdentifiseer vir die doel van hierdie studie: *Woolworths*, *Pick 'n Pay*, *Vineyard Spar* en *Checkers*. Die respondente moet dus verbruikers wees wat by een van hierdie winkels koekies koop.
- Die veldwerker moet slegs die **dames** wat koekies koop nader. Die volgende stap is om uit te vind hoeveel lede daar in die spesifieke huishouding is. Slegs huishoudings met **drie en meer** lede kwalifiseer om die vraelys in te vul.
- Dames van enige ouderdom kan geïdentifiseer word, solank as wat daar meer as drie lede in die huishouding is.

- Enige bevolkingsgroep kan by die studie betrek word.
- Die veldwerker moet seker maak dat die respondent Afrikaans of Engels magtig is.

## **SELEKSIE VAN RESPONDENTE**

Die respondente word as volg geselekteer

- Die veldwerker moet by die koekierak van die winkel wat vir hom/haar toegesê is stelling inneem. Nader die eerste verbruiker wat koekies koop.
- Stel uself voor en verduidelik aan haar die doel van navorsingsprojek en dat u haar hulp nodig het. Vra haar dan vriendelik of sy bereid sal wees om die vraelys in haar eie tyd, tuis te voltooi.
- Toon die bekendstellingsbrief aan haar en noem dit dat die winkel goedkeuring vir die opname verleen het.
- Indien die verbruiker wyer om aan die opname deel te neem, word dit in 'n positiewe gesindheid aanvaar.
- Indien die verbruiker instem, voltooi die veldwerker die demografiese inligting so spoedig moontlik en oorhandig dan die tweede vraelys en 'n pakkie koekies aan die respondent, sodat sy dit tuis kan invul.
- Hierdie prosedure word gevolg todat die korrekte aantal respondente geïdentifiseer is.

## **AFHAAL VAN VRAELYSTE**

- Tydens die afhaal van die vraelyste is dit belangrik dat die veldwerkers seker maak dat alle vrae beantwoord is.
- Daar moet seker gemaak word dat al die vrae korrek beantwoord is. Veral in die geval van vrae A4, A7 en A10 moet die veldwerkers seker maak dat die respondent nie slegs “vir gesondheidsredes/for health reasons” in vul nie, maar spesifieke redes (bv. familiegeskiedenis van hartsiektes, persoonlike hartprobleme, massabeheer, massaverlies ens.) voorsien.

## **WINKELS BETROKKE BY DIE NAVORSING**

- Vier winkels is in Stellenbosch geïdentifiseer om voorsiening te maak vir middel- en hoër klas verbruikers. Die winkels is die volgende: *Woolworths*, *Pick 'n Pay*, *Vineyard Spar* en *Checkers*.
- Hierdie winkels is amptelik versoek om toestemming te verleen vir die opname.
- Elke veldwerker het 'n rooster om aan te dui watter tye sy in die winkel mag wees. Hierdie tye is die tye waarvoor die winkel toestemming gegee het. Dit is dus belangrik dat daar binne hierdie tye gehou moet word.
- Die name van die persoon by wie u moet aanmeld wanneer u die opname doen, is in die meegaande winkelrooster aangedui. Gebruik u bekendstellingsbrief om uself te identifiseer by hierdie kontakpersoon en die respondente.



## VERGOEDING

- Die vergoeding van die veldwerkers is bereken op R 14, 00 per voltooide vraelys. Dit telefoonkoste en reisgeld in. U sou dus R 700, 00 ontvang indien u 50 voltooide vraelyste na twee weke inhandig.
- Veldwerkers ontvang hul vergoeding van die Universiteit van Stellenbosch.

## **BY VOORBAAT DANKIE VIR U SAMEWERKING**

### Navorsingspan

Jacolene de Jongh  
Departement Verbruikerswetenskap  
Universiteit Stellenbosch  
Tel: 883 8285  
082 9234 094

Dr. M.C. Vosloo  
Departement Verbruikerswetenskap  
Universiteit Stellenbosch  
Tel: 808 3408

**Addendum 6.2: Die brief wat aan elk van die bestuurders van die kleinhandelaars, waar die verbruikersaanvaarbaarheid getoets is, gepos is**

16 Oktober 2000

De Boord Sentrum  
Saffraanlaan  
Stellenbosch  
7600

Mnr. Tony Evangila

*Vineyard Kwik-Spar* is een van vier winkels in Stellenbosch wat geïdentifiseer is vir die bepaling van die verbruikersaanvaarbaarheid van 'n lae-vet, veselryke koekie met 'n intermediêre glisemiese indeks. Hierdie studie is deel van 'n produkontwikkelingsprojek wat deur 'n Magister student van die Departement Verbruikerswetenskap, Universiteit Stellenbosch, uitgevoer word.

Ons hoop om u goedkeuring vir die gedeeltelike uitvoering van hierdie projek te kry.

Twee opgeleide veldwerkers moet 25 verbruikers in elk van die vier geïdentifiseerde winkels nader om 'n vraelys te voltooi. Die volgende tye, soos uiteengesit in Tabel 1, is vir *Vineyard Kwik-Spar* uitgesit.

**Tabel 1: Tye waartydens veldwerkers in die winkel sal wees**

Datum	Dag	Tyd
23/10/2000	Maandag	10:00-12:00
24/10/2000	Dinsdag	12:00-14:00
28/10/2000	Saterdag	9:00-10:30
01/11/2000	Woensdag	10:00-12:00
02/11/2000	Donderdag	12:00-14:00
03/11/2000	Vrydag	10:00-12:00

By voorbaat dankie.

Dr. Charlyn Vosloo

**Addendum 6.3: 'n Rooster (wat aan die veldwerkers gegee is) van wanneer watter kleinhandelaar besoek moes word**

**WINKELROOSTER**

***CHECKERS***

Bestuurder: Mnr. Dennis Coetzee

Tel: 887 0126

Datum	Dag	Tyd
23/10/2000	Maandag	12:00-14:00
24/10/2000	Dinsdag	10:00-12:00
28/10/2000	Saterdag	10:30-12:00
01/11/2000	Woensdag	12:00-14:00
02/11/2000	Donderdag	10:00-12:00
03/11/2000	Vrydag	12:00-14:00

***KWIK-SPAR***

Bestuurder: Mnr. Tony Evangela

Tel: 887 0027

Datum	Dag	Tyd
23/10/2000	Maandag	10:00-12:00
24/10/2000	Dinsdag	12:00-14:00
28/10/2000	Saterdag	9:00-10:30
01/11/2000	Woensdag	10:00-12:00
02/11/2000	Donderdag	12:00-14:00
03/11/2000	Vrydag	10:00-12:00

***PICK N PAY***

Bestuurder: Mnr. Bernard Beukes

Tel: 887 8790

Datum	Dag	Tyd
25/10/2000	Woensdag	10:00-12:00
26/10/2000	Donderdag	12:00-14:00
27/10/2000	Vrydag	10:00-12:00
30/10/2000	Maandag	10:00-12:00
31/10/2000	Dinsdag	12:00-14:00
04/11/2000	Saterdag	10:30-12:00

***WOOLWORTHS***

Bestuurder: Mnr. Hayden Goddard

Tel: 887 0313

Datum	Dag	Tyd
25/10/2000	Woensdag	12:00-14:00
26/10/2000	Donderdag	10:00-12:00
27/10/2000	Vrydag	12:00-14:00
30/10/2000	Maandag	12:00-14:00
31/10/2000	Dinsdag	10:00-12:00
04/11/2000	Saterdag	9:00-10:30



**Addendum 6.4: 'n Skedule wat deur die veldwerkers ingevul moes word om rekord te hou van die aantal respondente wat genader is**

Datum	Tyd	Maandag	Dinsdag	Woensdag	Donderdag	Vrydag
<b>Week 1</b> 23-27 Oktober	10:00-12:00	*Kw-Sp	Sh-Ch	#P 'n P	WW	P 'n P
	12:00-14:00	**Sh-Ch	Kw-Sp	##WW	P 'n P	WW
<b>Week 2</b> 30 Oktober- 3 November	10:00-12:00	P 'n P	WW	Kw-Sp	Sh-Ch	Kw-Sp
	12:00-14:00	WW	P 'n P	Sh-Ch	Kw-Sp	Sh-Ch

Datum	Tyd	Saterdag
<b>Week 1</b> 28 Oktober	9:00-10:30	Kw-Sp
	10:30-12:00	Sh-Ch
<b>Week 2</b> 4 November	9:00-10:30	WW
	10:30-12:00	P 'n P

- \* *Kwik-Spar*  
 \*\* *Shoprite-Checkers*  
 # *Pick 'n Pay*  
 ## *Woolworths*

**Addendum 6.5: 'n Bekendstellingsbrief wat aan elk van die respondente oorhandig is alvorens die vraelys voltooi is (Afrikaans)**

23 Oktober 2000

Geagte Respondent

Baie dankie vir die kosbare tyd wat u sal afstaan om hierdie vraelys te voltooi. Die inligting wat u verskaf sal vertroulik hanteer word.

Hierdie is 'n navorsingsprojek wat by die Departement Verbruikerswetenskap, Universiteit van Stellenbosch, uitgevoer word. Ons stel belang in die verbruikersaanvaarbaarheid van die lae-vet, veselryke koekie met 'n intermediêre glisemiese indeks, wat in ons departement deur 'n Magister student ontwikkel is. Terselfdertyd stel ons belang in u, as verbruiker, se koekie aankooppraktyke.

Die veldwerker sal met u op 'n tyd ooreenkom wat vir u geleë sal wees om die vraelys te kom afhaal. Dit is belangrik dat sy u persoonlik sien om te verseker dat die vraelys korrek ingevul is.

By voorbaat dank.

Dr. Charlyn Vosloo

**Addendum 6.6: 'n Bekendstellingsbrief wat aan elk van die respondente oorhandig is alvorens die vraelys voltooi is (Engels)**

23 October 2000

Dear Respondent

Thank you very much for your invaluable time that will be spent to fill in this questionnaire. Your responses will be dealt with confidentially.

This is a research study being conducted at the Department of Consumer Science, University of Stellenbosch. We are interested in establishing your views on the acceptability of the low-fat, high fibre cookie that has been developed in our department by a Masters student. At the same time we are interested in understanding more about your purchasing practices of biscuits.

Our fieldworker will arrange a time that will be convenient for you within the next two days, to come and pick up this questionnaire. She will need to see you personally in order to ascertain that all the questions have been filled in.

Yours sincerely

Dr Charlyn Vosloo



**Addendum 6.7: Vraelys (Afrikaans) vir die bepaling van verbruikersaanvaarbaarheid**

**HUISHOUEDELIKE VRAELYS**

Nommer: \_\_\_\_

**OORSIGTELIKE INFORMASIE:**

Naam: \_\_\_\_\_

V2. Ouderdom: \_\_\_\_

V3. Hoeveel mense in die huishouding sal die koekies proe, insluitend kinders ouer as ses?

3	
4	
5	
6	
7	

Dui die ouderdom en geslag van die **ander** mense wat die koekies sal proe aan.

Ouderdom	Manlik	Vroulik
6-12		
13-18		
19-25		
25-35		
36-45		
46-60		

**Hierdie afdeling moet slegs deur die persoon wat in die winkel genader is beantwoord word. Merk asseblief die gepaste antwoord in die korrekte spasie of vul die antwoord in waar details vereis word. Alle vrae moet beantwoord word.**

**A. Koekie aankoop gedrag:**

A1. Hoe gereeld koop u koekies, bv. *Romany creams*, *Lemon Creams*, Mariebeskuitjies ens, vir familiegebruik?

Daaglik	
'n Paar keer per week	
Eenkeer per week	
Een keer per twee weke	
Maandeliks	
Minder as een keer per maand	

Wie koop die koekies, bv. *Romany creams*, *Lemon Creams*, Mariebeskuitjies ens, vir familiegebruik? Meer as een antwoord mag gemerk word.

Volwasse vrou	
Volwasse man	
Adolescent	
Kinders	
Ander	

A3. Watter tipe koekie(s) koop u? Gee 'n rede vir u aankope, sowel as waarom u nie die koekies aankoop nie, bv. om saam met tee te bedien, om in kinders se kosblikke te sit, vir tertkorse, hou nie van die geur of tekstuur nie, te duur ens.

	Tipe koekie			
<b>Tipe koekie</b>	<b>3.1 Meestal</b>	<b>3.2 Soms</b>	<b>3.3 Nooit</b>	<b>Rede</b>
a. Romany creams				
b. Tennis				
c. Marie				
d. Lemon Creams				
e. Boudoir				
f. Digestive				
g. -Reduced fat				
h. Crunchies				
i. Short bread				
j. Ginger Nuts				
k. Ander tipes				

A4. Koop u lae-vet produkte?

Ja, altyd	
Ja, somtyds	
Nee, nooit	

Verskaf slegs die belangrikste rede. Wees asseblief baie spesifiek met u rede (Nie slegs vir gesondheidsredes nie).

---



---

A5. Beïnvloed die vetinhoud van 'n koekie u keuse van koekie aankope?

Ja, altyd	
Ja, somtyds	
Nee, nooit	

A6a. Sal u 'n lae-vet koekie koop?

Ja	
Nee	

A6b. Indien wel, hoe gereeld?

Daaglik	
'n Paar keer per week	
Een keer per week	
Een keer per twee weke	
Maandeliks	
Minder as een keer per maand	

A7. Koop u hoë-vesel produkte?

Ja, altyd	
Ja, soms	
Nee, nooit	

Verskaf slegs die belangrikste rede. Wees asseblief baie spesifiek met u rede (Nie slegs vir gesondheidsredes nie).

---

---

A8. Beïnvloed die veselinhoud van 'n koekie u keuse van koekie aankope?

Ja, altyd	
Ja, soms	
Nee, nooit	

A9a. Sal u 'n hoë-vesel koekie koop?

Ja	
Nee	

A9b. Indien wel, hoe gereeld?

Daaglik	
'n Paar keer per week	
Een keer per week	
Een keer per twee weke	
Maandeliks	
Minder as een keer per maand	

A10. Koop u lae kilojoule (lae energie) produkte?

Ja, altyd	
Ja, soms	
Nee, nooit	



Verskaf slegs die belangrikste rede. Wees asseblief baie spesifiek met u rede (Nie slegs vir gesondheidsredes nie).

---



---

A11. Beïnvloed die kilojoule (energie) inhoud van 'n koekie u keuse van koekie aankope?

Ja, altyd	
Ja, soms	
Nee, nooit	

A12a. Sal u 'n lae kilojoule (energie) koekie koop?

Ja	
Nee	

A12b. Indien wel, hoe gereeld?

Daaglik	
'n Paar keer per week	
Een keer per week	
Een keer per twee weke	
Maandeliks	
Minder as een keer per maand	

## B Verbruikerskennis:

B1. Wat dink u is die gemiddelde vetinhoud (per 100g) van 'n laevetkoekie?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Weet nie	

B2. Wat dink u is die gemiddelde vetinhoud (per 100g) van 'n verminderdevetkoekie?

0-10% minder vet as 'n soortgelyke koekie	
11-20% minder vet as 'n soort-gelyke koekie	
11-20% minder vet as 'n soort-gelyke koekie	
Weet nie	

B3. Wat dink u is die gemiddelde vetinhoud (per 100g) van 'n hoëvetkoekie?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Weet nie	

B4. Wat dink u is die gemiddelde vetinhoud (per 100g) van 'n *Romany Cream* koekie?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Weet nie	

B5. Wat dink u is die gemiddelde vetinhoud (per 100g) van 'n gemmerkoekie?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Weet nie	

B6. Indien u sommige van die waardes van vrae C1 tot C5 ingevul het, hoe of waar het u die informasie bekom?

---



---

B7. Is u vertroud met die begrip: glukemiese indeks (GI)?  
Indien wel, wat verstaan u onder GI?

Ja	
Nee	

---

### C. Produkaanvaarbaarheid:

Evalueer die koekie wat aan u gegee is. Hierdie is 'n lae-vet koekie met 'n hoë veselinhoud en 'n intermediêre GI. Vul asseblief die volgende vrae in, met lg. in gedagte.

#### 1. Grootte van die koekie:

C1a Dink u die koekie is...

Te groot	
Te klein	
Goeie grootte	
Baie goeie grootte	

Kommentaar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 2. Kleur van die koekie:

C2a Dink u die koekie is ...

Te donker	
Te lig	
Goeie kleur	
Baie goeie kleur	

Kommentaar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

#### 3. Tekstuur van die koekie:

C3a Dink u die koekie is...

Te grof	
Te glad	
Goeie tekstuur	
Baie goeie tekstuur	

Kommentaar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

C3b Dink u die koekie is...

Baie te klam	
Te klam	
Goeie tekstuur	
Baie goeie tekstuur	

Kommentaar: \_\_\_\_\_



C3c Sal u 'n koekie met 'n tekstuur soos hierdie koekie se tekstuur koop?

Ja	
Nee	

**4. Geur van die koekie:**

C4a Dink u die koekie is...

Te oorheersende geur	
Laf	
Goeie geur	
Baie goeie geur	

C4b Hou u van lemoene?

Ja	
Nee	

C4c Hou u van die lemoengeur van die koekie?

Ja	
Nee	

Kommentaar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

C4d-1. Sou u 'n ander geur verkies?

Ja	
Nee	

C4d-2. Indien wel, dui aan watter geur(e).

Aarbei	
Rosyne en kaneel	
Gemmer	
Lemoen en sjokoladesnippers	
Ander	

Indien ander, watter geur(e) sou u verkies?

\_\_\_\_\_

**5. Prys van die koekie:**

C5a Dink u die voorgestelde prys van R7, 50 per 300 g is aanvaarbaar?

Ja	
Nee	

Kommentaar: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

C6. Is daar enige ander voorstelle wat u wil maak?  
Indien wel, beskryf.

Ja	
Nee	

---



---

C7. Wat is die algehele aanvaarbaarheid van die koekie? Hou u van die koekie?

Ja	
Nee	

C8. Sal u die koekie koop?

Ja	
Nee	

Indien nee, waarom nie? \_\_\_\_\_

C9. Wat was die algehele aanvaarbaarheid van die koekie? Dui aan wie het (Ja) en wie het nie (Nee) van die koekie gehou nie. Voltooi hierdie vraag namens die **res van u gesin**, nadat hulle die koekie geproe het.

Ouderdom	Manlik		Vroulik	
	Ja	Nee	Ja	Nee
6-12				
13-18				
19-25				
26-35				
36-45				
46-60				

**DANKIE VIR U SAMEWERKING.**

## RESPONDENT INLIGTING

Nommer: \_\_\_\_\_

Winkel: \_\_\_\_\_

Naam: \_\_\_\_\_

Adres: \_\_\_\_\_

Telefoon nommers: Huis- \_\_\_\_\_

Sellulêr- \_\_\_\_\_

Hoeveel mense in die huishouding sal die koekies proe, insluitend kinders ouer as ses?

3	
4	
5	
6	
7	

Datum vir die afhaal van vraelys: \_\_\_\_\_



**Addendum 6.8: Vraelys (Engels) vir die bepaling van verbruikersaanvaarbaarheid**

**HOUSEHOLD QUESTIONNAIRE**

Number: \_\_\_\_\_

**SCREENING INFORMATION:**

1. Name: \_\_\_\_\_

2. Age: \_\_\_\_\_

3. How many people in the household will taste the biscuits, including children older than six?

3	
4	
5	
6	
7	

4. Indicate the age and gender of the other people in the household who will taste the biscuits.

Age	Male	Female
6-12		
13-18		
19-25		
25-35		
35-45		
45-60		

**All the questions must be answered by the person that was approached in the shop. Kindly tick the correct response in the appropriate space or fill in the answer where detail is required.**

**A. Biscuit purchasing behaviour:**

1. How often do you buy sweet biscuits, e.g. *Romany creams, Lemon Creams, Marie* biscuit etc, for family use?

Daily	
A few times a week	
Once a week	
Once every two weeks	
Monthly	
Less than once a month	

2. Who, in the household, usually buys sweet biscuits, e.g. *Romany creams, Lemon Creams, Marie* biscuit etc, for family use, in the household?  
 You are allowed to choose more than one answer.

Adult female	
Adult male	
Adolescent	
Children	
Other	

3. Which type(s) of biscuit do you buy? Give a reason for your purchase as well as the reasons why you don't buy the biscuits, e.g. to serve with tea, to put in children's lunch box, for tart bases, don't like the flavour or texture, too expensive etc.

Type of biscuit	Type of biscuit			Reason
	3.1 Mostly	3.2 Occasionally	3.3 Never	
Romany creams				
Tennis				
Marie				
Lemon Creams				
Boudoir				
Digestive				
-Reduced fat				
Crunchies				
Short bread				
Ginger Nuts				
Other types				

4. Do you buy **low-fat** products?

Yes, always	
Yes, sometimes	
No, never	

Provide the most important reason only. Please be very specific with your reason (Not only for health reasons).

---



---

5. Does the **fat** content of a biscuit affect your choice of biscuit purchase?

Yes, always	
Yes, sometimes	
No, never	

6. Would you purchase a **low-fat** biscuit?

Yes	
No	

If yes, how frequently?

Daily	
A few times a week	
Once a week	
Once every two weeks	
Monthly	
Less than once a month	

7. Do you buy **high fibre** products?

Yes, always	
Yes, sometimes	
No, never	

Provide the most important reason only. Please be very specific with your reason.

---

---

8. Does the **fibre** content of a biscuit affect your choice of biscuit purchase?

Yes, always	
Yes, sometimes	
No, never	

9. Would you purchase a **high-fibre** biscuit?

Yes	
No	

If yes, how frequently?

Daily	
A few times a week	
Once a week	
Once every two weeks	
Monthly	
Less than once a month	

10. Do you buy **low-kilojoule** (low energy) products?

Yes, always	
Yes, sometimes	
No, never	

Provide the most important reason only. Please be very specific with your reason.

---

---

11. Does the **kilojoule** (low energy) content of a biscuit affect your choice of biscuit purchase?

Yes, always	
Yes, sometimes	
No, never	



12. Would you purchase a **low kilojoule** (energy) biscuit?

Yes	
No	

If yes, how frequently?

Daily	
A few times a week	
Once a week	
Once every two weeks	
Monthly	
Less than once a month	

## B. Consumer knowledge

What do you think is the average fat content (per 100 g) of a low-fat biscuit?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Don't know	

What do you think is the average fat content (per 100 g) of a reduced-fat biscuit?

0-10% less fat than a similar biscuit	
11-20% less fat than a similar biscuit	
21-30% less fat than a similar biscuit	
Don't know	

3. What do you think is the average fat content (per 100 g) of a high-fat biscuit?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Don't know	

4. What do you think is the fat content (per 100 g) of a *Romany Cream* biscuit?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Don't know	

5. What do you think is the average fat content (per 100 g) of a *Ginger* biscuit?

0-3 g	
4-5 g	
6-10 g	
11-15g	
16-20 g	
21-30g	
Don't know	

6. If you completed some of the values in questions C1 to C5, where did you learn/ acquire this information?

---



---

7. Are you familiar with the concept of glyceamic index (GI)?

Yes	
No	

If yes, what is your understanding of the concept of GI?

---

### C. Product acceptance:

Evaluate the biscuit that has been given to you. This is a low-fat biscuit with a high fibre content and a intermédiaire GI. Kindly complete the following questions with this in mind.

#### Size of the biscuit:

1.1 Do you think the biscuit is...

Too big	
Too small	
Nice size	
Very nice size	

Comment:

---



---

**Colour of the biscuit:**

2.1 Do you think the biscuit is...

Too dark	
Too light	
Nice colour	
Very nice colour	

Comment:

---

---

**3. Texture of the biscuit:**

3.1 Do you think the biscuit is...

Too rough	
Too smooth	
Nice texture	
Very nice texture	

Comment:

---

---

3.2 Do you think the biscuit is...

Much too moist	
Too Moist	
Nice	
Very nice	

Comment:

---

---

3.3 Would you buy a biscuit with a texture like this biscuit?

Yes	
No	

**4. Flavour of the biscuit:**

4.1 Do you think the biscuit is...

Too strongly flavoured	
Insidid	
Nice flavour	
Very nice flavour	



4.2 Do you like oranges?

Yes	
No	

4.3 Do you like the orange flavour in the biscuit?

Yes	
No	

Comment: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. Would you rather prefer another flavour?

Yes	
No	

If yes, indicate which one(s).

Strawberry	
Raisin and cinnamon	
Ginger	
Orange & choc chip	
Other	

If other, which flavours would you like?

\_\_\_\_\_

5. Price of the biscuit:

5.1 Do you think the suggested price of R7, 50 per 300 g is acceptable?

Yes	
No	

Comment: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. Are there any other changes you would like to suggest?

Yes	
No	

If yes, describe.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. What was the overall acceptability of the biscuit? Do you like the biscuit?

Yes	
No	

8. Would you purchase this biscuit?

Yes	
No	

If no, why not? \_\_\_\_\_

9. What was the overall acceptability of the biscuit? Indicate who liked (yes), and who did not like (no) the biscuit. Complete this question on behalf of **the rest** of your family, after they have tasted the biscuit for overall acceptability.

Age	Male		Female	
	Yes	No	Yes	No
6-12				
13-18				
19-25				
26-35				
36-45				
46-60				

**THANK YOU FOR YOUR COOPERATION.**

## RESPONDENT INFORMATION

Number: \_\_\_\_

Outlet: \_\_\_\_\_

Name: \_\_\_\_\_

Address: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Telephone numbers: Home- \_\_\_\_\_

Cellular- \_\_\_\_\_

How many people in the household will taste the biscuits, including children older than six?

3	
4	
5	
6	
7	

Date of collection: \_\_\_\_\_